B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Radartürme helfen den Kapitänen, ihre Schiffe auch bei Nebel sicher in den Hafen zu bringen. Das Bild zeigt die Telefunken-Radarstation Altona im Hamburger Fischereihafen.

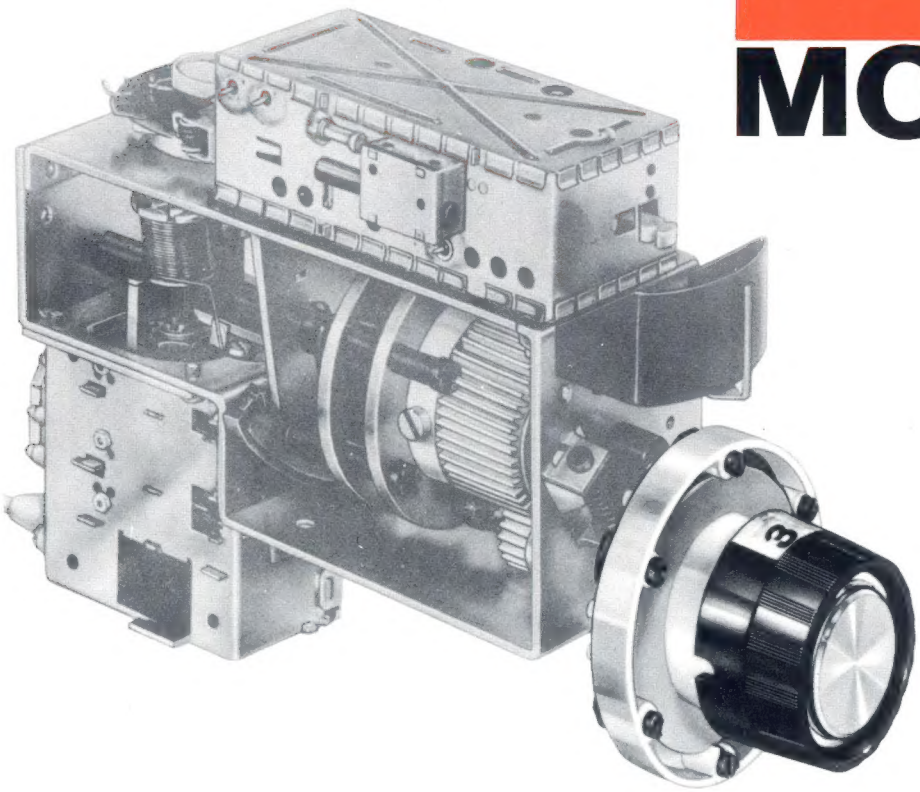
Aus dem Inhalt:

Gedanken zum Stereo-Hörspiel,
Regie und Technik auf neuen Wegen
Zentralantennensysteme im Ausland, ein Beitrag zum Thema: Öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlagen
Zum neuen Urheberrechts-Gesetz
Aus der Welt des Funkamateurs: **AM-CW-Sender für das 2-m-Band**
Bemessungsregeln für Nf-Vorverstärker mit Transistoren
Neue nachrichtentechnische Geräte, Anlagen u. Zubehör

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. JULI-HEFT **13** PREIS: 1.80 DM
1965

Der erste serienmäßige Fernseh-Tuner
mit elektronischer Abstimmung



GRUNDIG®

MONOMAT

einfach
robust
zuverlässig

Haben Sie Ihre Fernsehgeräte-Umsätze im Vergleich zum Vorjahr steigern können?

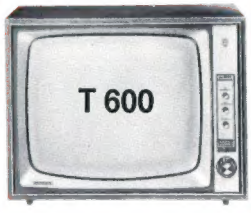
Wenn ja . . . prüfen Sie, wieviele der von Ihnen verkauften Fernsehgeräte GRUNDIG MONOMAT-Modelle waren! Sie werden erstaunt sein. Ja, es lohnt sich, auf den GRUNDIG MONOMAT zu setzen . . .

Wenn nein . . . prüfen Sie, ob Sie genügend GRUNDIG MONOMAT-Geräte auf Lager halten!

Der Monomat wird vom Kunden verlangt. Weil er leicht zu bedienen ist. Weil er unverwüstlich ist. Weil er obendrein auch gut aussieht. Nützen Sie diesen echten Verkaufsschlager aus!

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

GRUNDIG MONOMAT Bestseller-Serie 1965:



Übrigens: Seien Sie nicht enttäuscht, wenn Ihre Dispositionen für GRUNDIG MONOMAT-Geräte nicht sofort in vollem Umfange erfüllt werden können. Das Gute ist meistens knapp!

HEATHKIT®

Direkt vom Hersteller

HF- und NF-Generatoren

Fortschrittlich, modern unübertroffen in Preis und Qualität

Beachten Sie unsere erheblich gesenkten Bausatz-Preise

RC-GENERATOR IG-72 E

Ein Dekaden-Generator von 10 Hz...100 kHz mit einem Klirrfaktor von 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz, der neben vielen anderen Einsatzmöglichkeiten besonders gut für Klirrfaktormessungen geeignet ist. Die Frequenzeinstellung erfolgt dekadisch, die Ausgangsspannung grob und fein. Die Skala ist zusätzlich mit einer dB-Teilung versehen.

Technische Daten: Frequenzbereich: 10 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); **Genauigkeit:** ± 5 %; **Klirrfaktor:** 0,1 % im Bereich 20 Hz... 20 kHz; **Ausgangsspannung** (direkt ablesbar): 0...3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10 Veff; **dB-Bereich:** −60...+22 dB; ein eingebauter Abschlußwiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar. **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/40 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm/2,5 kg.

Bausatz: DM 269,– Gerät: DM 379,–

SINUS-RECHTECKGENERATOR IG-82 E

Dieser sehr preiswerte und genaue RC-Generator mit kontinuierlicher Frequenzeinstellung von 20 Hz...1 MHz eignet sich ausgezeichnet zur Überprüfung und Beurteilung von Verstärkern, bei denen neben dem Frequenzgang auch der Phasenverlauf wesentlich ist. Als großer Vorteil erweist sich oftmals die Möglichkeit, daß beide Wellenformen gleichzeitig entnommen werden können.

Technische Daten: Frequenz: 20 Hz...1 MHz ± 1,5 dB in 5 Bereichen; **Genauigkeit:** ± 3 %; **Klirrfaktor:** < 0,25 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Anstiegszeit:** 0,15 µsec; **Ausgangsspannung:** max. 10 Veff; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/55 W; **Abmessungen:** 328 x 215 x 185 mm/5 kg.

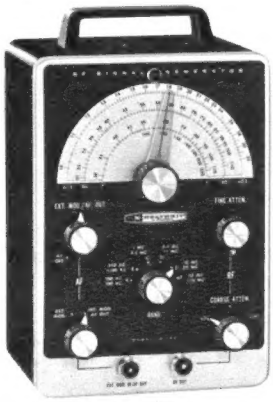
Bausatz: DM 369,– Gerät: DM 575,–

WOBBELSENDER IG-52 E

Ein preiswerter Wobbler mit Markengeber zur Prüfung und Einstellung von Durchlaßkurven bei UKW- und Fernsehempfängern in Verbindung mit einem HEATHKIT-Breitband-Oszillografen der IO-Serie.

Technische Daten: 4 Bereiche: von 3,6...200 MHz (Grundfrequenzen); **Hub:** (magnetisch, 50 Hz) max. 42 MHz; **Ausgangsspannung:** ca. 300 mV an 50 Ω; **Frequenzmarken:** 5,5 MHz (Quarz) und 19...60 MHz; Grundfrequenz durchstimmbar (Skala ist mit Eichung für Oberwellen versehen), phasengeregelte Spannung für X-Ablenkung vorhanden; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/50 W; **Abmessungen:** 328 x 215 x 178 mm/ 7 kg.

Bausatz: DM 379,– Gerät: DM 650,–



UNIVERSAL-PRÜFSENDER IG-102 E

Für Abgleicharbeiten im Frequenzbereich 100 kHz...220 MHz (unterteilt in 6 Bänder). Die Frequenzeinstellung erfolgt auf einer sehr übersichtlichen Skala mit 4 Teilungen.

Technische Daten: Frequenzbereich: 100 kHz...200 MHz; Band A: 100 kHz...320 kHz, B: 310 kHz...1,1 MHz, C: 1 MHz...3,2 MHz, D: 3,1 MHz...32 MHz, F: 32 MHz...110 MHz; **geeichte Oberwelle:** 110 MHz ...220 MHz; **Genauigkeit:** ± 2 %; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/15 W; **Abmessungen:** 165 x 240 x 126 mm/ 3,5 kg.

Bausatz: DM 199,– Gerät: DM 299,–

MESSENDER IG-42 E

Die Hf-Ausgangsspannung dieses genauen, preisgünstigen Meßsenders läßt sich mit Stufen- und Reglerabschwächer bis auf wenige µV herunterregeln.

Technische Daten: Frequenzbereich: Band A 100... 290 kHz, B 280...1000 kHz, C 950 kHz...3,1 MHz, D 2,9...9,5 MHz, E 9,0...31 MHz; **Ausgang:** 50 Ω, max. 0,1 V; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/25 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 180 mm/5 kg.

Bausatz: DM 359,– Gerät: DM 569,–

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– auch auf Teilzahlung

UNIVERSAL-PRÜFSENDER SG-8 E

Dieser kleine, sehr preiswerte Prüfsender hat sich bereits in vielen Werkstätten für täglich anfallende Abgleicharbeiten gut bewährt.

Technische Daten: Frequenzbereich: 160 kHz...220 MHz in 5 Bändern. Band A: 160 kHz...500 kHz, B: 500 kHz...1,65 MHz, C: 1,65...6,5 MHz, D: 6,5...25 MHz, E: 25...110 MHz; **geeichte Oberwelle:** 110... 220 MHz; **Genauigkeit:** ± 1,5 %...2,5 %; **Hf-Ausgangsspannung:** ca. 0,1 max.; **Modulation:** AM 400 Hz oder fremd; **Nf-Ausgangsspannung:** 0...3 Veff regelbar; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm 2 kg.

Bausatz: DM 129,– Gerät: DM 245,–

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

Abs.: _____

HEATHKIT-GERÄTE GmbH

Abt. 13

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

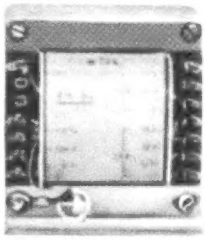
Schweiz: Daystrom S. A., 8 Ave. de Frontenex, Genf 6
Daystrom S. A., Badener Straße 333, Zürich 40
Telion AG, Albisriederstraße 232, Zürich

Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Tivoligasse 74, Wien 12

KSL Transformatoren

Aus unserer Lagerserie:

Elektronik-Netztransformatoren



Netztransformator in elektron. Schaltungen

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

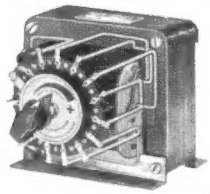
Typ	Leistung	Bruttopreis	
EN 12	12 W	DM 17.–	
EN 25	25 W	DM 24.–	Rabatt
EN 50	50 W	DM 31.–	wie
EN 75	75 W	DM 36.–	üblich
EN 120	120 W	DM 47.–	

Für Experimentierzwecke

können folgende Spannungen abgenommen werden:
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 80.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V

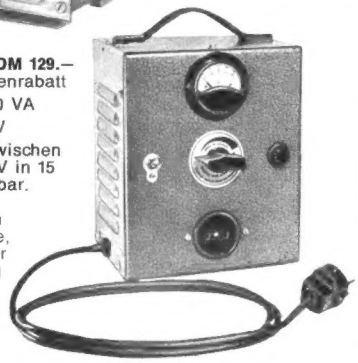


in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

RG 3: netto DM 140.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

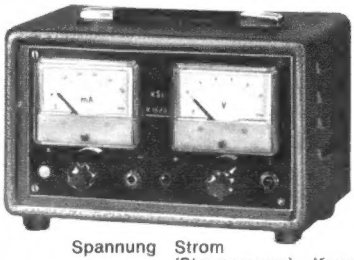
RG 4: netto DM 129.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter u. Sicherung



Mehrpreis für Amperemeter netto DM 20.–

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter



Sicherheit

Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze)	Konstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	368.–
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	388.–
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	438.–
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	438.–

Bei der Vielfältigkeit der Anforderungen an Spannungsquellen und Stromquellen in Labors bietet die GK-Serie Einsatzmöglichkeiten in Regel- und Schutzkreisen, wobei sich der bisher übliche Schaltungsaufwand ausschließlich auf die Regelkreise des Konstanthalters reduziert.

Anwendungsbeispiele:

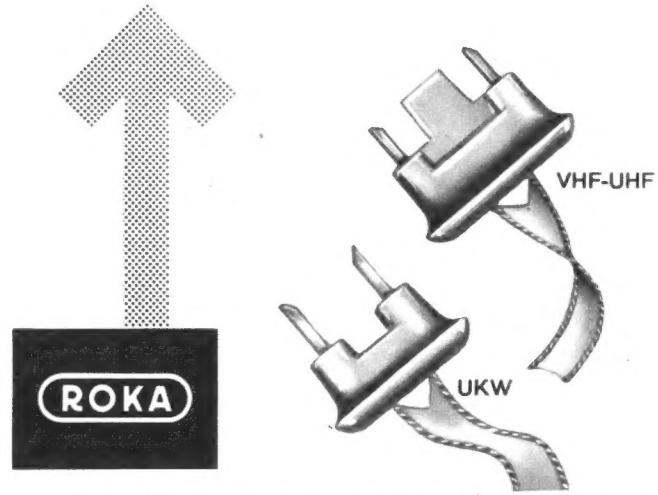
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
5. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Transformatoren-Bausätze

In Größen von M 20 bis M 102, El 19 „ El 231 sofort ab Lager lieferbar.

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573
Fernschreiber 4-64862 KSL Lu

Schweizer Vertretung: Firma Contronic, 6015 Reußbühl, Fluhmühlerain 1, Telefon 041-32024



ANTENNENSTECKER

für schraub- und lötfreie Montage

Antenne
Erde

nach der neuen internationalen IEC- und DIN-Norm

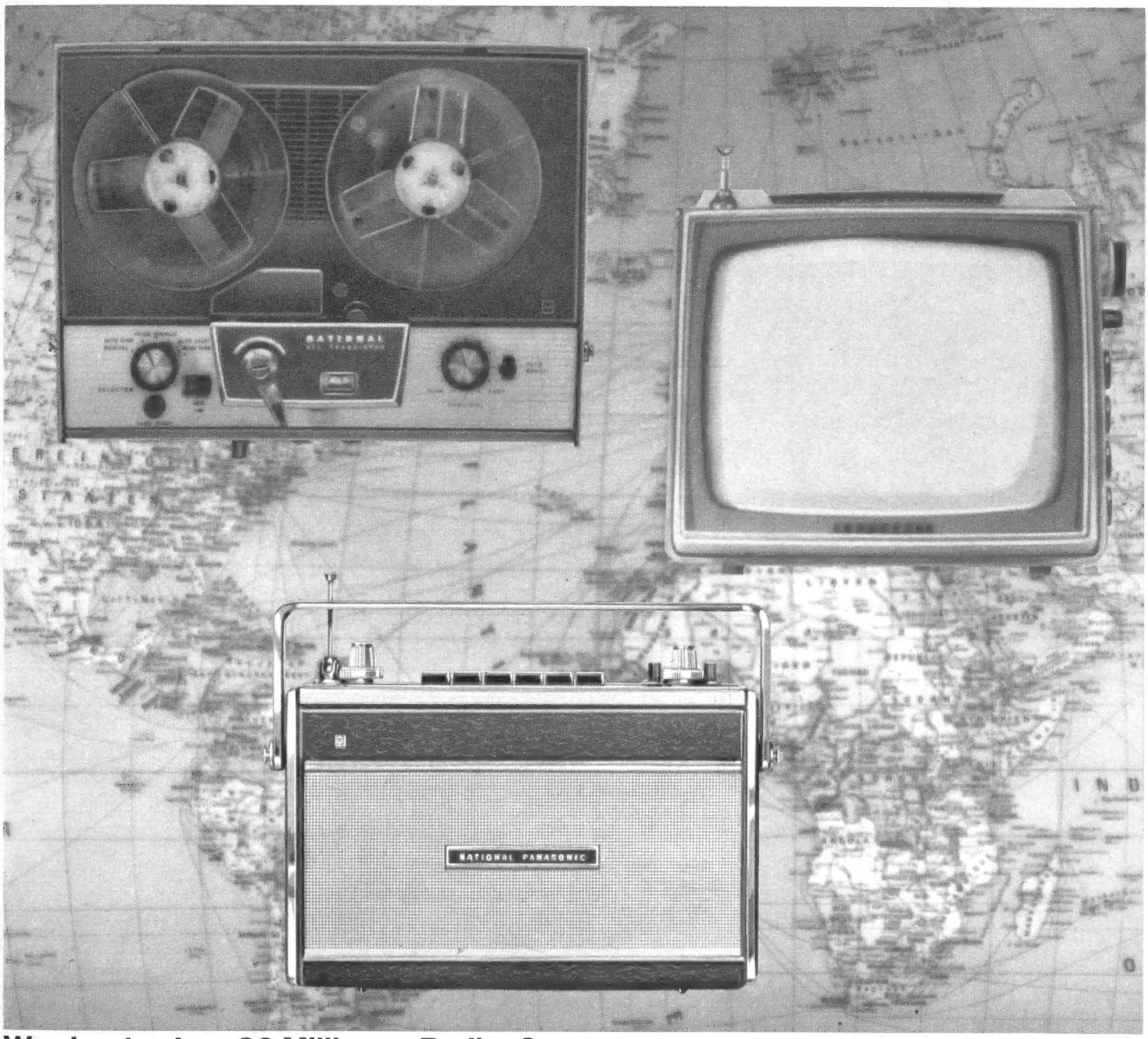
ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

TRANSPARENTER SCHUTZLACK in der SPRAY-DOSE

isoliert · schützt · versiegelt · dichtet · gibt klare, farblose, elastische Überzüge · ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse

Viele zweckdienliche Anwendungsmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk, Television, Antennen, Elektrotechnik

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT
Postfach 52 **Telefon 42 96**



Wer baut schon 30 Millionen Radios?

Wir zum Beispiel – Matsushita, einer der größten Radio- und Fernsehgeräte-Hersteller der Welt. – Wären aber unsere Radiogeräte nicht schon immer nach dem jeweiligen Stand der Technik führend gewesen, wir hätten nicht einmal das hunderttausendste Gerät gebaut. An der oft geradezu rapiden Entwicklung moderner Radiotechnik hat Matsushita nicht unwesentlichen Anteil.
Daß diese Bemühungen nicht zum Selbstzweck geschehen, ist Ihnen als Fachmann klar. Unsere Forschungsarbeit dient der ständigen Verbesserung unserer Erzeugnisse. Deswegen ist der Unterschied zwischen dem ersten Radiogerät, das wir bauten, und dem hier gezeigten Heim-Auto-Koffergerät RF 885 L etwa genau so groß wie zwischen Lilienthals Flugmodell und einer moderen Düsenmaschine.
Als Anhaltspunkt hier kurz das Wichtigste aus dem technischen „Steckbrief" des RF 885 L:
4 Wellenbereiche MW, LW, UKW, KW (Europawelle!), große Ausgangsleistung mit 3 Watt bei Batteriebetrieb und 6 Watt bei Anschluß an die Autobatterie, großer Konzertlautsprecher, getrennte stufenlose Baß- und Höhenregelung, Skalenbeleuchtung, Duplex-Skalenantrieb, UKW-Abstimmautomatik, Phono- und Tonbandanschluß durch Normbuchse, günstige Betriebskosten durch Monozellenbestückung und Sparschaltung, 12 Transistoren und 8 Dioden, Autohalterung lieferbar mit Anschlußmöglichkeit für Antenne und Batterie, sowie gleichzeitiger automatischer Umschaltung auf Autobetrieb und wirksamer Diebstahlsicherung an Halterung.
Wir werden ihn bald in Fernsehen und Zeitschriften dem deutschen Käufer vorstellen. Man wird ihn testen wollen – man wird ihn sehen wollen – auch in Ihrem Geschäft!

National

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Radio- und Elektrogeräte

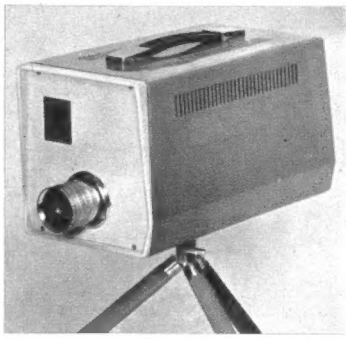
MATSUSHITA ELECTRIC

Japan

Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Bundesstraße 9-13, Ruf (041) 3 44 55 · Generalvertretung für Österreich: A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Ruf 93 52 29

Caramant

Fernseh — Kompakt — Kamera Bausatz!



- Überwachung
- Studie
- Unterhaltung
- Werbung
- unbegrenzter Einsatz

Die Maße sind 30x16x14cm

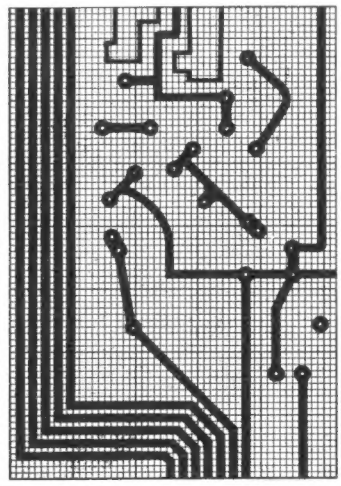
Bauen Sie Ihre FERNSEHKAMERA selbst!

Wir liefern den Bausatz mit Vidicon u. Objektiv f. DM 875.-

Die zum Bausatz gehörenden gedruckten Schaltungen sind bereits bestückt und vorabgeglichen. Die Kamera kann an jedes normale Fernsehgerät ohne Zusatz angeschlossen werden. Bauplan und Bauhandbuch nach der Punkt-für-Punkt-Methode wird mitgegeben. Es sind keine besonderen Kenntnisse erforderlich. Die Funktion der Kamera sowie aller Teile wird garantiert. Wir garantieren ferner über Jahre hinaus Lieferung von Original-Ersatzteilen. Alle Schmalfilm-Objektive für 16 mm können aufgesetzt werden. Fordern Sie unsere ausführliche technische Offerte an.

Preis für Bausatz DM 875.– Preis für Fertigkamera DM 950.–
Verkauf auch gegen Teilzahlung

CARAMANT GmbH
62 Wiesbaden Postf. 1145 Adolfsallee 27/29 Tel. 21540 Telex 04-186636



Zuschnitte aus
kupferkaschiertem Hartpapier zu sehr günstigen Preisen

35 µ Cu-Auflage, Plattenstärke 1,5 mm winkelig geschnitten, sauber entgratet.
Weltbekanntes, deutsches Markenfabrikat. Ständig lagermäßig:

250 x 250 mm	160 x 100 mm
340 x 160 mm	150 x 100 mm
200 x 180 mm	200 x 68 mm
250 x 90 mm	125 x 125 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.

CHEMIKALIENSATZ zur Herstellung gedruckter Schaltungen nach neu entwickeltem Verfahren.

Fordern Sie unser Angebot an:
HG. u. P. Schukat, Verkaufsorganisation
4019 Monheim/Rheinl., Krischer Str. 27
Telefon (0 21 73) – 21 66 –

Geloso-Transistor-Megaphon AMPLIVOCE

Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.
Einsprache über Mikrofon mit Kabel oder direkt möglich.
Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff mit PVC-Tragriemen. Abmessungen: Länge 420 mm, 240 mm ⌀, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.-**
(inkl. Kabel mit Mikrofonhalter und Batterien)

S. p. A. GELOSO, Mailand
Generalvertretung **Erwin Scheicher,** 8 München 59, Brünnsteinstraße 12

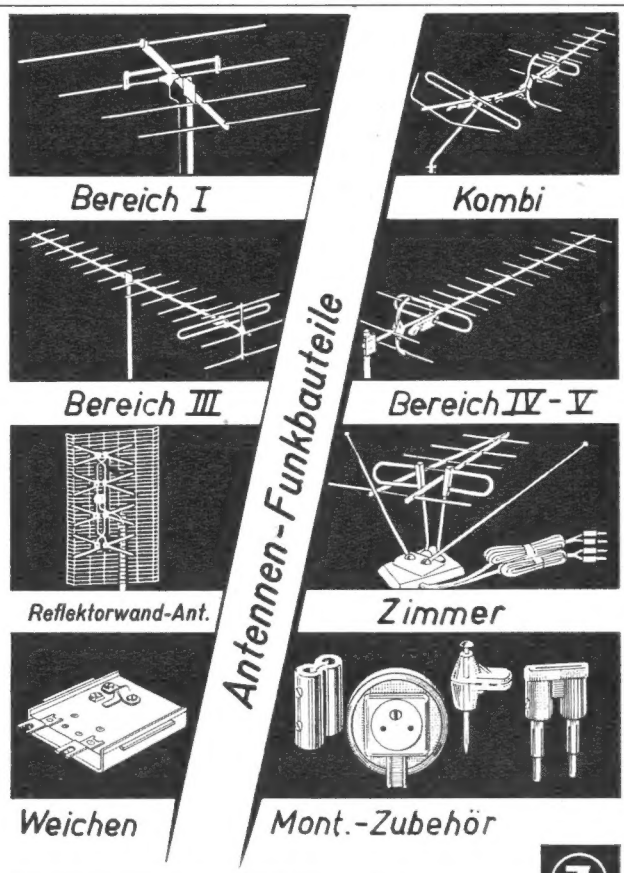
CROWN

TRP-105

Klein aber vielseitig und leistungsfähig
Hervorragende Ausführung b. sensationellem Preis

- 7-Transistoren-Plattenspieler, kombiniert mit MW-Radio
- Dynamischer Lautsprecher garantiert ausgezeichnete Tonqualität
- Antrieb wahlweise durch Batterien oder Netzteil
- Geeignet für Platten bis zu 30 cm, 2 Geschwindigkeiten

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Heinrich-Heine-Allee 35 Telefon 27372 FS 8-587907



zehnder

7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420

MOTOROLA

Si-Miniatur-Gleichrichter

1 A
50 bis 1000 V
günstige Preise

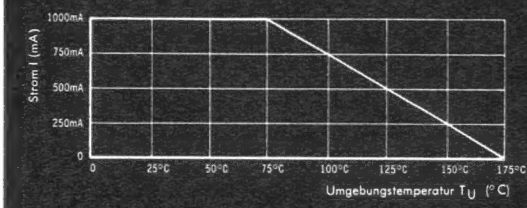
Natürliche Größe

Schwachstrom-Gleichrichter hoher Zuverlässigkeit

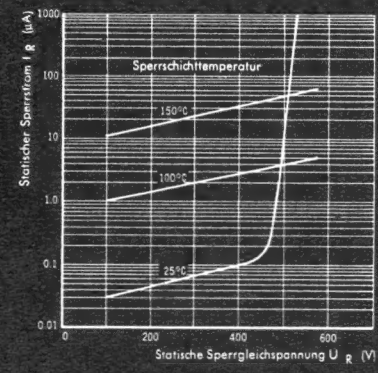
- Spezialentwicklung für hohe Ansprüche
- Porenfreies, nicht brennbares Silikonharzgehäuse
- Glas-passivierte Oberflächen
- Miniaturbauform
- Hohe Stoßströme

		1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	
Spitzensperrspannung	U_{Rsp}	50	100	200	400	600	800	1000	V
Eingangswechsel-spannung (sinusförmig)	U_{eff}	35	70	140	280	420	560	700	V_{eff}
Richtstrom (Einweggleichrichtung)	I I	1000 (b. 75°C) 750 (b.100°C)							mA
Spitzenstrom (25°C,60Hz Folge)	I_{Fsp}	10							A
Spitzenstoßstrom	$I_{Fstoß}$	30							A
Umgebungstemperatur	T_{umax}	+175							°C

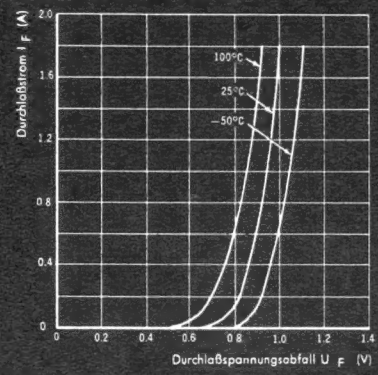
Richtstrom (Ohmsche oder ind. Last)



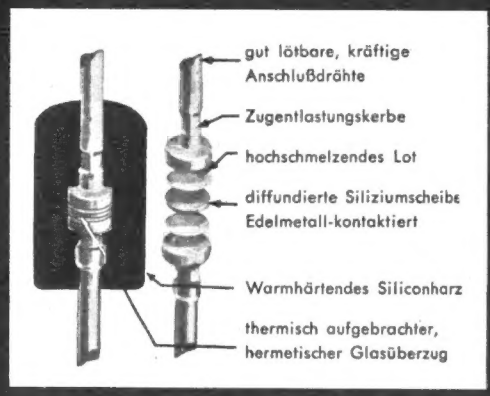
Sperrkennlinien für Type 1N4004



Durchlaßkennlinien



Aufbau
diffundiert und oberflächenpassiviert



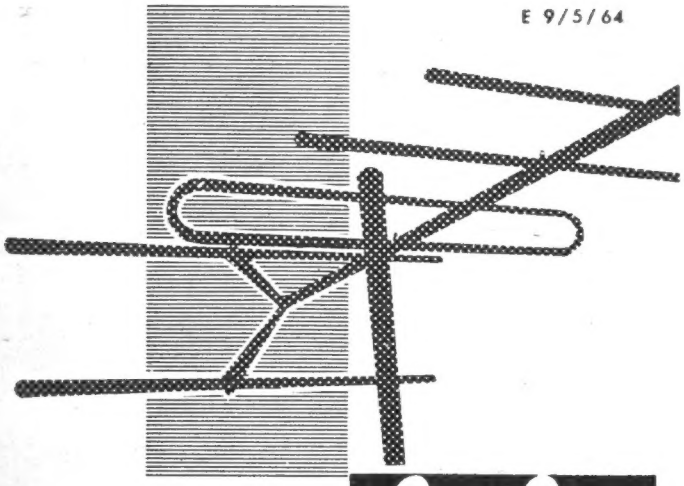
Die günstigen Preise:

	1 – 99 St. DM	ab 100 St. DM
1 N 4001	1.80	1.50
1 N 4002	2.–	1.65
1 N 4003	2.50	2.–
1 N 4004	2.80	2.25
1 N 4005	4.–	3.20
1 N 4006	9.–	8.50
1 N 4007	19.50	17.–

Auch größere Stückzahlen ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

E 9/5/64



fuba

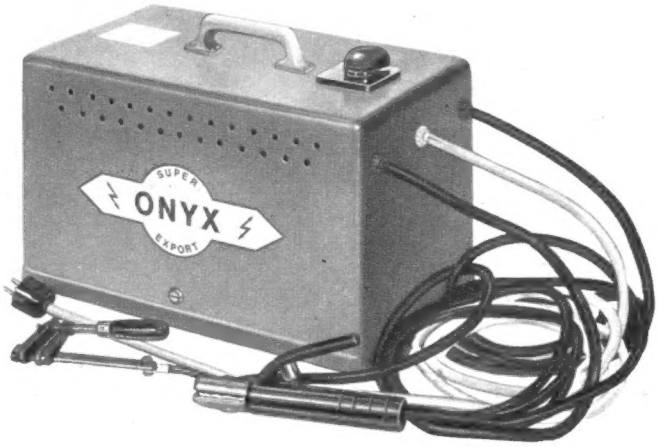
ANTENNEN.....

hohe elektrische Leistung
- stabil und korrosionsfest
- leicht zu montieren
- zukunftssicher
- preisgünstig
- perfekte Antennen für genußreichen Empfang

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN

Schweißgeräte

für Werkstatt, Reparatur u. Montage!



ONYX-Super-Manttra Nettopreis **DM 410.–**
220 V Wechselstrom, 4 kVA, von 50 bis 150 Ampere, verschweißt Elektroden von 1,5 bis 4 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 3,25 mm.** Gewicht ca. 34 kg.

ONYX-Super-Kraft Nettopreis **DM 440.–**
380 V Kraftstrom, 5 kVA, von 80 bis 200 Ampere, verschweißt Elektroden von 2 bis 5 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 4 mm.** Gewicht ca. 40 kg.

Die ONYX-Geräte sind in ein modernes, schlagfestes, glasfaserverstärktes **Kunststoffgehäuse** eingebaut, dadurch keine Blechgehäuse-Wirbelstrom-Verluste mehr. Alle Typen zeichnen sich durch einfache Handhabung und gute Schweißeigenschaften aus. Darüber hinaus wärmebeständige **Kupferwicklung** und **Nockenstufenschalter.** Komplett schweißfertig ausgestattet mit 2 x 3 m Kabel, 5 m Anschlußkabel mit Stecker, 1 Masseklemme, 1 Elektrodenhalter, **12 Monate Garantie.**

ONYX-Winkelschleifer **zum Trennen und Schleifen!**
Führende Markenqualität — 220 Volt — 2,2 PS Aufnahmeleistung — 6 oder 8000 Umdrehungen p. Min. Komplett nur netto **DM 305.–**

SMEA, **einer der stärksten Winkelschleifer der Welt.** 2,5 PS Eingangsleistung, original fabrikverpackt. Komplett nur netto **DM 295.–**

Preise einschließlich Verpackung und Versicherung. Nachnahmeversand. Bitte Bestimmungsbahnhof angeben.

ONYX-Elektrotechnik A. Rieger, 851 Fürth/Bayern
Herrnstr. 100 und Sonnenstr. 10, Tel. 09 11 / 7 83 35

Geloso

Altavoce

NEUE MODERNE ELA-ANLAGE

Geeignet für Versammlungen, Konferenzen, Werbefahrzeuge, Vorträge, Kongresse, Sportveranstaltungen und Wahlen.

Bestehend aus Mikrofon mit verstellbarem Bodenstativ, Lautsprecher-Schallzeile mit eingebautem Transistor-Verstärker und eingebauter Stromversorgung durch Monozellen sowie mit verstellbarem Bodenstativ für Schallzeile.

Die ganze Einheit ist in einem Kunstlederkoffer untergebracht. Auf- und Abbau in **kürzester Zeit.**

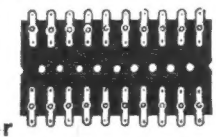
Betrieb durch Autobatterie (12 V) ebenfalls möglich. Als Sonderzubehör liefern wir auf Wunsch ein Netzteil (110–220 V, 50–60 Hz).

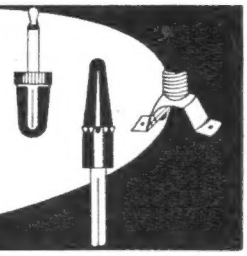
Zuschaltung von weiteren **20 Schallzeilen** möglich. **Beschallbare Fläche ca. 500 qm.**

Altavoce Nr. 3121 komplette Anlage mit Koffer	**DM 680.–**
Schallzeile Nr. 3126 mit Ständer und 10-m-Kabel	**DM 580.–**
Netzteil Nr. 1489	**DM 90.–**

Firma S. p. A. GELOSO
Generalvertretung
Erwin Scheicher
8 München 59, Brünnsteinstr. 12

LÖTÖSENLEISTEN

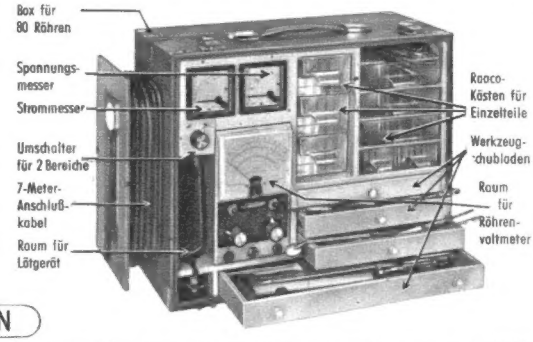




DeFra
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

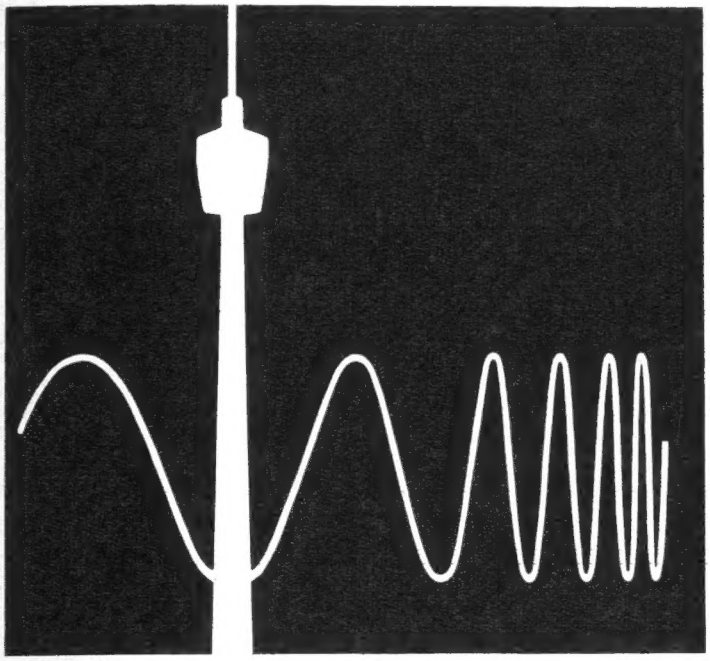
Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 6 20 32

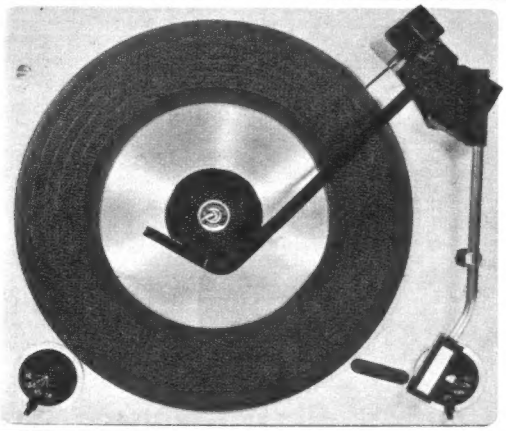
In Holland zu beziehen durch: Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 4

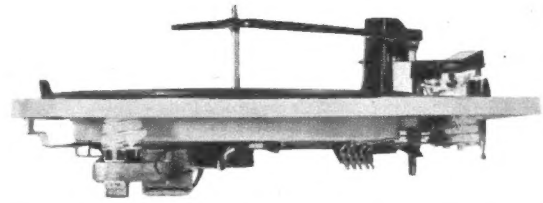


Deutsche Funkausstellung 1965 Stuttgart-Killesberg 27.8.–5.9. täglich 9 bis 19 Uhr

Rundfunk- und Fernsehstudios in Betrieb, Sonderschauen der Industrie, der Bundespost, der Radio-Amateure und der Lufthansa. Dazu das neueste Angebot an Rundfunk- und Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräten, Antennen und Schallplatten.

BSR **Formvollendet Zuverlässig**





Sie kennen unsere bewährten Geräte UA 15 und UA 15 SS. Die Abbildung stellt eine weitere Version der Type UA 15 SS dar. Die Grundkonstruktion ist wegen ihrer millionenfach bewiesenen Zuverlässigkeit unverändert. Wir unterrichten Sie gern über alle Variationsmöglichkeiten, bitte schreiben Sie uns.

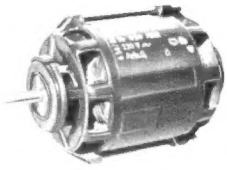
Technische Daten:
Für 16, 33, 45 und 78 U/min; Mono- und Stereo-Tonkapsel – Kristallsystem mit weitem Frequenzbereich; Gleichlaufschwankungen Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaumont-Kalee). Auflagekraft 7 p (variabel). Auf Wunsch Lieferung mit Keramik-Tonkapsel (4 p variabel). Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für 110 oder 220 V Netzspannung oder Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 100 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25- und 30-cm-Platten. Stapelachse für 38-mm-Mittelloch.

BSR (Germany) GmbH

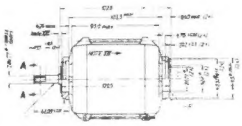
3011 Laatzen / Hannover, Münchener Straße 16
Telefon: (05 11) 86 71 27 / 28 – Telex: 09 – 22 632 Telegramm: PHONOMONARCH

NADLER bietet an:

AEG-Hochleistungsmotor



Einphasenmotor (Spaltpol), kommerzielle Ausführung. Hochwertiger Spezialmotor für besondere Ansprüche. Völlig geräuschloser Lauf. Zwei eingebaute rotierende Kühlflügel. Spannung: 220 V~, Ampere: 0,6, Hz: 50, U/min: 1420, Watt: 60, PS: 1/25, Axialspiel: 0,51 mm max., DIN 40 621.



Anwendungsvorschläge:
Kreissägen, Drehbank, Buchungsmaschinen, drehbare Antennen, Pumpen, Rasenmäher, Springbrunnen und für größere Ventilatoren usw.

per Stück	12.75 DM
ab 10 Stück	11.50 DM
ab 100 Stück	10.95 DM
ab 1000 Stück	9.95 DM

Papst-Außenläufer-Motoren

(Einphasen-Induktionsmotor)

Typ KLM, 220 V, 50 Hz, 35 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt. VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75
Motor-Kondensator dazu 2.25

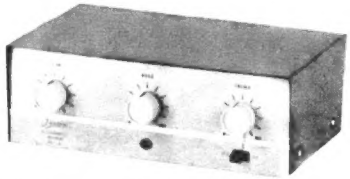
Papst-Außenläufer-Motoren (Rechts- u. Linksläufer)
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vacuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75
Motor-Kondensator dazu 2.25

Allstrom-Motor

110 V, 0,8 A, 35 W, Kollektorläufer, 8000 U/min, mit Vorwiderstand für 220-Volt-Betrieb!
Motor: 80 ⌀ × 95 mm, mit Fuß, Achs-⌀: 6 mm 9.50

Philips-Stereo-Verstärker 2x2 Watt

Als MONO-Verstärker 4 Watt, elegantes modernes Flachgehäuse mit vorn liegendem Bedienungsfeld. Anschlußleiste auf der Rückseite des Gehäuses. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich: 40...18 000 Hz. Ausgang: 5 Ohm. Eingangsempfindlichkeit: 150 mV bis 2 Watt, für Rundfunk, Platte und Tonband. Röhren: 2 × ECC 83 und 2 × EL 95. Netz: 220 Volt, 30 Watt 99.–



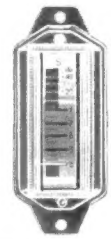
Hi-Fi-Monauralverstärker

5 Watt Ausgangsleistung. Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz. Verzerrung: < 1 %. Empfindlichkeit: 0,065 V an 1 MOhm, 0,115 V an 1 MOhm. Ausgangsimpedanz: 4 – 8 – 15 Ohm. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Netzspannung: 220 Volt Wechsel. Röhrenbestückung: ECC 88, EL 84, EZ 90. Größe: 244 × 146 × 87 mm.
Nur in beschränkter Stückzahl lieferbar! 74.50

Lötleisten

Hartpapier, Klasse IV, 50 cm lang mit ca. 62 Lötösen 1.10

S-Meter (Profil-Instrument)

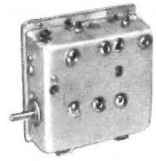


Grundempfindlichkeit: 1 mA, Drehspule. Skaleneichung: 0 – 3 – 5 – 7 – 9 – + 20 – + 40 db. Maße: 22 × 54 mm, Skala: 15 × 35 mm 16.75

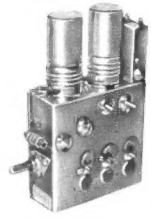
Vielfach-Instrument

Typ: 200 H; 20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~
Meßbereiche: 50 µA/2,5 mA/250 mA/5 V/25 V/50 V/250 V/500 V/2500 V =
10/50/100/500/1000 V ~
Widerstandsmessung bis 6 MΩ
dB-Messung: – 20 bis + 22 dB
mit Meßschnüren und Batterie 39.50

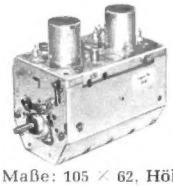
Ab sofort neue Preise!



UHF-Converter-Tuner mit Transistoren 2 × AF 139, zum Einbau in jeden Fernsehempfänger. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5; Ant.-Eingang 240 Ω; Ausgang 240 Ω jetzt nur 43.–

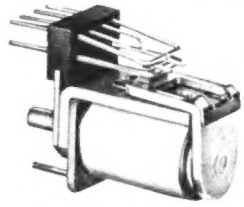


UHF-Tuner, mit den Röhren PC 86 und PC 88, ZF = 38,9 MHz, entspricht der allgemein bekannten Ausführung, für alle moderneren Empfängertypen jetzt nur 39.50



VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Besonders kleine Ausführung. Komplett geschaltet jedoch ohne Röhren PCC 189 und PCF 80
Maße: 105 × 62, Höhe ohne Fassungen 73 mm 4.95



Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm. Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder - Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 182, 170 Ω, 3,9...13 V Betr.-Spanng., Kontaktbestückung: 1 × AUS per Stück 3.95
Relais Nr. 192, 300 Ω, für Fernsteuerung! Kontaktbestückung: 1 × AUS
per Stück 4.95 10 Stück 43.– 100 Stück 390.–
Relais 182 und 192 ist sehr leicht umzuändern, statt 1 × AUS in 1 × EIN!
Relais Nr. 211, 740 Ω, 11...27 V Betr.-Spanng., Kontaktbestückung: 1 × EIN
per Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–
Relais Nr. 224, 1800 Ω, 18...42 V Betr.-Spanng., Kontaktbestückung: 2 × EIN
per Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–
Klein-Relais in Ausführung wie vor, jedoch Abmessungen: 15 × 24 × 30 mm
Relais Nr. 190, 47 Ω, 3,6...8,4 V, Kontaktbestückung: 2 × AUS (Schaltmöglichkeit kann geändert werden in 2 × EIN!)
per Stück 1.95 10 Stück 15.– 100 Stück 120.–
Relais Nr. 374, 7000 Ω, Kontaktbestückung: 2 × EIN per Stück 2.25 10 Stück 21.–
Relais Nr. 101: 1,22 Ω, 0,6...1,4 V, Kontaktbestückung: 1 × EIN (sehr hohe Kontaktbelastung!) per Stück 2.25 10 Stück 21.–

Fernseh-Bildröhren

fabrikverpackt, neu und ungebraucht
MW 36–44 29.50
MW 43–43 (ähnlich MW 43–64 oder MW 43–69, Metallkonus) 39.50

Antennenstrom-Meßgerät

0...4 Amp.; Drehspule mit eingebautem Thermokreuz. Antennen-Eingangs- und Ausgangsbuchse sowie Meß- und Kurzschlußtaste sind eingebaut.
Maße: 90 × 65 × 35 mm DM 12.50

Kupferkaschiertes Pertinax

jetzt in vielen Größen zu Sonderpreisen ab Lager lieferbar! Cu-Auflage bei allen Sorten: 35 µ

	p. St.	10 St.	100 St.
Materialstärke: 0,8 mm			
ca. 245 × 95 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 1 mm			
ca. 240 × 100 mm	–.80	7.–	60.–
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 270 × 70 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 2 mm			
ca. 190 × 80 mm	–.60	5.–	45.–
ca. 220 × 80 mm	–.80	7.–	60.–
ca. 280 × 80 mm	–.90	8.–	70.–
ca. 130 × 120 mm	1.–	9.–	80.–
ca. 170 × 160 mm	1.65	14.–	120.–
ca. 300 × 110 mm	1.95	18.–	165.–
Beidseitig kupferkaschiertes Pertinax Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 300 × 160 mm	2.95	28.–	–
ca. 375 × 75 mm	2.25	20.–	–

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung 3.40

Flach-Lautsprecher

hervorragend geeignet als Auto-Lautsprecher!!
Oval-Lautsprecher, 9 × 15 cm Korbdurchmesser, 3 Watt, 5 Ohm, innenliegende Ferritmagnete mit 9500 Gauß
Gesamthöhe des Lautsprechers nur 29 mm!!!

per Stück	nur 4.95
ab 10 Stück à	4.25
ab 100 Stück à	3.95

Standard Elektronik-Lorenz-Lautsprecher

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300 bis 7000 Hz, Tiefe: 20 mm

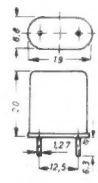
p. Stück	2.25
10 Stück	19.75
100 Stück	165.–

Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 518, statisch, 54 × 180 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.– 100 Stück 36.–

Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 100, stat., 100 mm ⌀, Frequenzgang b. 10 000 Hz –.50
10 Stück 4.–

Dr. Steeg & Reuter



Schwingquarze für Funkfernsteuerung
13,56 MHz
27,12 MHz } ± 5 × 10⁻⁴
40,68 MHz
im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50
Quarz-Fassung –.30

Silizium-Fernsehgleichrichter Typ BY 250

Anlegespannung: 220 V, Nennstrom: 0,45 A

DM 2.95

ab 10 Stück 2.75, ab 100 Stück 2.25

Tantal-Perl-Elko

4 µF, 15 V, Maße: Perle 4 mm ⌀, **DM –.95**

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

TRANSISTOREN-EXPERIMENTIER-SORTIMENT!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl

Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren ● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden
Insgesamt 30 Transistoren u. 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

50 Stück Styroflex-Kondensatoren

in mindestens 20 verschiedenen Werten
Verpackt in PVC-Klarsichtbeutel

DM 2.95

Subminiatur-TANTAL-Elkos

Kapazität µF	Spannung V	Polung	Ø mm	Länge mm	Befestigung	St.	ab 10 St.	ab 100 St.
0,015	3/4	—	2	5	freitragend	1.—	—.80	—.60
0,1	25/30	—	2	4	„	1.—	—.80	—.60
1	3/4	—	2	9	„	1.—	—.80	—.60
1,5	6/8	—	2	5	„	1.—	—.80	—.60
4	6/8	—	2,5	5	„	1.—	—.80	—.60
20	6/8	—	3	14	„	1.—	—.80	—.60

Miniatur-Niedervolt-Elkos

0,25	70	gepolt	6,5	19	freitragend	—.30	—.25	—.20
0,5	70	„	6,5	19	„	—.30	—.25	—.20
1	70	„	6,5	19	„	—.30	—.25	—.20
1	250/275	„	7	25	„	—.40	—.35	—.30
2	30	„	7	20	„	—.30	—.25	—.20
3,3	70/80	„	7	30	„	—.30	—.25	—.20
4	12/15	ungepolt	9	30	„	—.50	—.45	—.40
4	70	gepolt	9	20	„	—.30	—.25	—.20
5	15	ungepolt	7	20	„	—.50	—.45	—.40
10	30	gepolt	9	20	„	—.35	—.30	—.25
25	6/8	„	7	20	„	—.30	—.25	—.20
50	12/15	ungepolt	10	30	„	—.50	—.45	—.40
50	12/15	gepolt	10	27	f. gedr. Schaltung	—.40	—.35	—.30
50	30/35	„	14	19	f. gedr. Schaltung	—.40	—.35	—.30
50	150/165	„	25	40	Schraubbefest.	—.50	—.45	—.40
80	6	„	9	18	freitragend	—.35	—.30	—.25
100	15/18	„	10	35	„	—.40	—.35	—.30
150	12/15	„	10	35	„	—.45	—.40	—.35
250	15/18	„	35	50	Standbecher	1.—	—.90	—.80
300	35/40	„	25	40	Schraubbefest.	1.—	—.90	—.80
500	35/40	„	25	50	„	1.—	—.90	—.80
750	12/15	„	16	40	freitragend	—.80	—.70	—.60

Hochvolt-Elkos

50+50+50	350/385	gepolt	35	75	Schränklappen	1.35	1.20	1.—
100+100	300/330	„	35	75	„	1.35	1.20	1.—
200	350/385	„	35	75	„	1.35	1.20	1.—

Röhrenpreisliste

Alle Röhren garantiert nur 1. Wahl! Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Heizfaden- und Glasbruch.

Alle nicht in dieser Kurzliste aufgeführten Röhrentypen sind fast in allen Fällen prompt ab Lager zu günstigsten Preisen lieferbar.

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
ABC 1	4.60	DL 96	2.75	ECC 40	3.75	ECL 85	4.30	EF 800	6.10	EM 80	2.35	PC 92	2.50	PFL 200	6.95	UCH 42	3.60
ACH 1	6.60	DY 80	2.85	ECC 81	2.70	ECL 86	3.95	EF 804	4.80	EM 81	3.25	PC 93	3.65	PL 21	3.90	UCH 43	3.75
AF 3	5.60	DY 86	2.85	ECC 82	2.45	ECL 113	6.95	EH 90	3.25	EM 84	2.95	PC 96	3.25	PL 36	4.95	UCH 71	3.65
AF 7	3.95	DY 87	3.50	ECC 83	2.45	ECLL 800	7.60	EK 90	2.35	EM 87	3.75	PC 97	4.85	PL 81	3.45	UCH 81	2.90
AK 2	4.95	EAA 91	1.95	ECC 84	2.70	EEL 71	2.25	EL 11	7.35	EMM 801	11.80	PC 900	5.85	PL 82	2.55	UCL 11	2.95
AL 4	4.30	EABC 80	2.45	ECC 85	2.70	EF 40	3.75	EL 12	5.25	EQ 80	7.45	PCC 84	2.75	PL 83	2.45	UCL 81	3.75
AZ 1	2.50	EAF 42	2.85	ECC 86	6.80	EF 41	3.25	EL 34	5.50	EY 51	3.55	PCC 85	2.75	PL 84	2.75	UCL 82	3.65
AZ 11	2.55	EAF 801	4.35	ECC 88	5.25	EF 42	3.25	EL 36	4.65	EY 81	2.95	PCC 88	3.75	PL 500	6.65	UCL 83	6.75
AZ 12	3.75	EAM 86	4.45	ECC 91	2.75	EF 43	4.95	EL 41	3.25	EY 82	3.15	PCC 189	4.75	PLL 80	5.20	UEL 71	8.75
AZ 41	2.—	EB 91	1.95	ECC 808	5.35	EF 80	2.45	EL 42	4.10	EY 83	3.65	PCF 80	3.25	PY 80	2.75	UF 41	2.95
CL 4	2.95	EBC 41	2.70	ECF 80	3.60	EF 82	4.95	EL 81	3.65	EY 84	6.25	PCF 82	3.20	PY 81	2.70	UF 42	4.35
DAF 91	2.50	EBC 81	2.70	ECF 82	2.95	EF 83	4.20	EL 82	3.25	EY 86	2.75	PCF 86	4.95	PY 82	2.65	UF 43	1.95
DAF 96	2.50	EBC 90	2.25	ECF 83	4.35	EF 85	2.55	EL 83	3.20	EY 88	4.60	PCF 200	6.35	PY 83	2.70	UF 80	3.—
DC 90	2.75	EBC 91	2.20	ECF 86	4.95	EF 86	3.15	EL 84	2.25	EY 91	2.75	PCF 801	6.60	PY 88	3.65	UF 85	2.95
DC 96	3.95	EBF 80	2.65	ECH 42	3.65	EF 89	2.50	EL 85	6.75	EZ 40	2.45	PCF 802	4.20	UAA 91	3.95	UF 89	2.75
DF 91	1.95	EBF 83	3.35	ECH 71	4.—	EF 91	2.50	EL 86	2.75	EZ 41	3.75	PCF 803	6.60	UABC 80	2.70	UL 41	3.50
DF 92	2.15	EBF 89	2.75	ECH 81	2.75	EF 92	3.75	EL 90	1.95	EZ 80	1.95	PCH 200	5.60	UAF 42	2.70	UL 84	2.95
DF 96	2.45	EBL 1	6.95	ECH 83	4.75	EF 93	2.35	EL 91	3.20	EZ 81	1.75	PCL 81	3.25	UB 41	2.65	UM 80	2.75
DF 97	3.50	EBL 71	3.70	ECH 84	3.35	EF 94	2.40	EL 95	2.50	EZ 90	1.95	PCL 82	3.30	UBC 41	2.65	UM 81	4.50
DK 91	2.50	EC 86	4.95	ECL 11	6.25	EF 95	3.70	EL 803	5.40	EZ 91	2.75	PCL 83	4.95	UBC 81	3.15	UM 85	3.65
DK 92	3.40	EC 88	5.45	ECL 80	2.75	EF 96	2.75	ELL 80	5.—	GZ 32	4.95	PCL 84	3.70	UBF 80	2.70	UY 11	2.65
DK 96	2.75	EC 90	2.35	ECL 81	3.35	EF 97	3.85	EM 11	3.35	GZ 34	4.35	PCL 85	4.15	UBF 89	3.25	UY 41	2.25
DL 91	2.95	EC 92	2.10	ECL 82	3.35	EF 98	3.85	EM 34	6.20	PABC 80	2.75	PCL 86	4.10	UBL 21/71	3.95	UY 42	2.75
DL 92	2.45	EC 93	4.30	ECL 83	5.45	EF 183	3.30	EM 71	5.85	PC 86	4.65	PF 83	3.75	UC 92	2.65	UY 82	2.75
DL 94	2.45	EC 94	4.90	ECL 84	4.20	EF 184	3.40	EM 72	5.85	PC 88	5.50	PF 86	3.60	UCC 85	3.25	UY 85	2.25

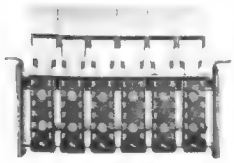
ECO-Silizium-Doppelweg-Gleichrichter

Subminiaturausführung mit Steckstiften, 2 × 250 Volt, 50 mA, 18 mm Ø × 22 mm 1.45
Fassung dazu —.10

Keramische Lufttrimmer

versilberte Ausführung, Schraubenzieher - Einstellung, Auflötmöglichkeit einer 6-mm-Achse ist gegeben. 25 pF — 50 pF — 100 pF

p. St. 1.— 10 St. 9.—



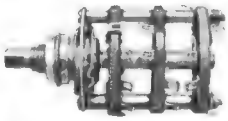
Schiebetastensatz

hochwertige, schwere, kommerzielle Ausführung mit hoher Kontaktbelastung. 6 Tasten, elfenbein, einzeln löschbar.
Taste 1–6: je 4 × UM
Tasten: 14 × 105 mm, ges. p. Satz 4.95

Selengleichrichter

10fach-Ausführung auf einer Achse. Jeder Satz ist für 108 Volt, 180 mA, ausgelegt. Bei entsprechender Schaltung für Betrieb von 1080 Volt geeignet. Fabrikat SEL DM 2.25

Keramischer Drehschalter



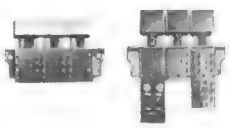
US-Fabr.; 3 Ebenen; Ø = 32 mm; Einbautiefe = 50 mm; Silberkontakte; viele Schaltmöglichkeiten.
3 Schaltstellungen + Momentstellung ohne Einrastung; hervorragende Ausführung DM 1.50

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Tel. 44 80 18, Vorw. 0511, Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.— DM. Ausland nicht unter 30.— DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

Schiebetastensatz



hochwertige, kommerzielle Ausführung. 3 Tasten, schwarz, einzeln löschbar.
Taste 1: 4 × UM
Taste 2: 1 × UM
Taste 3: Netzschalter 2 × EIN
Tasten: 8 × 52 mm, ges. p. Satz 2.40

Wie oben, jedoch 3 Tasten, elfenbein, gegenseitig löschbar.
Taste 1: 2 × UM
Taste 2: 2 × UM
Taste 3: 2 × UM
Tasten: 8 × 52 mm, ges. p. Satz 1.95

Schiebetastensatz mit Beleuchtungseinrichtung

hochwertige, schwere, kommerzielle Ausführung, mit hoher Kontaktbelastung. Jede Taste ist mittels einer Glühlampe zu beleuchten. 10 Tasten, elfenbein, einzeln löschbar.
Taste 1–10: je 4 × UM
Tasten: 14 × 175 mm, ges. p. Satz 9.95

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

Kondensator-Stereomikrophon SM 69

Fernumschaltbare Richtcharakteristiken

Kapseln mit goldbedampften Membranen aus wärmefestem Polyester

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
1 BERLIN 61 · CHARLOTTENSTR. 3 · TELEFON: 61 48 92 · TELEX 01 84 595

Ein neues Halbleiter-Angebot!

Es handelt sich bei den angebotenen Halbleitern um deutsche Markenfabrikate

Type	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
OC 604	OC 71/TF 65	60 mW	–.80	–.75	–.70
GFT 32	OC 602 spez.	175 mW	–.70	–.60	–.50
GFT 34	OC 604 spez.	175 mW	–.70	–.60	–.50
GFT 31/30	OC 77	175 mW	1.45	1.30	1.15
GFT 31/60	OC 77	175 mW	1.45	1.30	1.15
GFT 26	AC 139 β = 45	300 mW	–.50	–.45	–.45
GFT 27	AC 139 β = 60	300 mW	–.55	–.50	–.50
GFT 39	AC 117	400 mW	–.70	–.65	–.65
AC 106		400 mW	1.10	1.–	–.90
AC 117 ähnl.		900 mW	1.40	1.30	1.20
TF 78 ähnl.	OC 30	1,2 W	1.45	1.30	1.15
OD 603	OC 26	4 W	1.75	1.60	1.40
TF 80 ähnl.		8 W	1.95	1.75	1.60
GFT 3108/20	OC 16	8 W	1.–	–.90	–.80
GFT 3108/40	OD 603/50	8 W	2.–	1.80	1.60
AD 138 ähnl.	AD 103/AD 133/OC 36	30 W	2.25	2.–	1.80
HF 1	bis 5 MHz		–.50	–.45	–.40
AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.–	–.90
OC 614			1.65	1.50	1.40
AFY 14 ähnl.	bis 150 MHz	250 mW	4.95	4.45	4.20
ALZ 10 ähnl.	bis 150 MHz	500 mW	7.95	7.15	6.80
AF 139	bis 480 MHz		11.50	11.–	10.50
BFY 39 npn-Sil.	bis 150 MHz	200 mW	3.50	3.15	3.–
ZENER-DIODEN					
OA 126/ 5 ähnl.	U_Z = 5 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/ 6 „	„ = 6 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/12 „	„ = 12 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/14 „	„ = 14 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
OA 126/18 „	„ = 18 Volt	50 mW	1.95	1.75	1.60
Leistungs-Zener-Dioden					
BZY 18 ähnl.	U_Z = 12 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 19 „	„ = 15 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 20 „	„ = 18 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25
BZY 21 „	„ = 22 Volt	500 mW*	2.50	2.25	2.25

* Auf Kühlblech ALU ca. 100 × 100 mm, 3,5 Watt.

DIODEN			
Allzweck-Germanium-Diode OA 81, ähnl.	–.20	–.18	–.15
HF-Germanium-Diode OA/79, ähnl.	–.25	–.20	–.18
Subminiatur-Germanium-Diode OA 161, ähnl.	–.30	–.25	–.20

NADLER RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

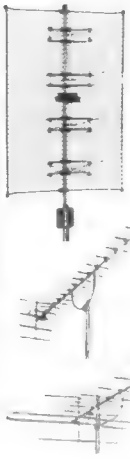
Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

SHARP'S WELTPATENT

Type:
FXG 700 UKW/MW
BXG 700 KW/MW
LXG 700 LW/MW

RADIO-STEREO-PHONOKOFFER für alle Schallplatten. Radioteil wahlweise nach den oben angegebenen Typen.

Alleinimporteur: **Fuhrmeister & Co., 2 Hamburg 1**
Telefon 32 56 58, Telex 02-12 528



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—

Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.

Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß

Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Absenderangabe bei Tonbandbriefen

Das Versenden von Tonbandbriefen gewann in der Vergangenheit in zunehmendem Maße an Beliebtheit. Ebenso steigt die Anzahl der Bänder, die infolge einer unzureichenden Verpackung verloren geht, so daß die Bundespost eine besondere Abhörstelle für diese Bänder einrichtete, die versucht, aus dem aufgesprochenen Text die Adressenangabe des Absenders oder des Empfängers zu erhalten. So wurde empfohlen, am Anfang des Bandes Name und Adresse aufzusprechen. Dies ist jedoch ein etwas umständliches Verfahren, das meistens vergessen wird.

Das Problem läßt sich jedoch besser mit einfachsten Mitteln lösen. Mit Hilfe eines Stempels drückt man seine Adresse auf den Anfang des Tonbandes. Hierbei verfährt man so, daß man die auf dem Stempel untereinander stehenden Zeilen einzeln hintereinander aufstempelt. Es empfiehlt sich, die *Schichtseite* des Bandes zu benutzen, da die Stempelfarbe auf der glatten Rückseite des Bandes verwischen könnte bzw. nicht angenommen würde. Man kann aber auch einen gewöhnlichen Füllfederhalter oder einen Kugelschreiber verwenden, vorausgesetzt, dieser „schmiert" nicht. Hierbei ist eine harte Unterlage (z. B. Glas) unerläßlich.

Rainer Kunkel, Lohr

Zur Diskussion gestellt

FUNKSCHAU 1965, Heft 8, Briefespalte

In seiner Zuschrift schlägt Ingenieur Hille vor, anstatt der Namen Boosterdiode *Steigerdiode* und für Tuner *Sendervähler* zu sagen bzw. als „deutsche" Wörter einzuführen. Ich halte alle „Verdeutschungsversuche" technischer Dinge (falls dies nicht als deutsches Wort international verwendet wird oder werden soll) für völlig falsch! Bereits früher vor vielen Jahren haben sich Verdeutscher lächerlich gemacht; so z. B.: Zigarette = *Spreizchen*, Zigarettenautomat = *Spreizchengeber*, Lokomotive = *Zieh*, Elektrizität = *Bern* (von Bernstein herzuleiten!), eine E-Lok = *Bernzieh* usw.

Meine seit vielen Jahren internationalen Fachgremien unterbreiteten Vorschläge gehen dahin, daß man alle technischen Wörter, Bezeichnungen, technische Tätigkeiten u. a. *international festlegen* – die Schreib- und Ausspracheweise besonders – und somit ein international gültiges „Technisches Wörterbuch" schaffen sollte und zukunftsgesehen sogar müsse!

Wer das Dilemma erlebt, wie verschieden z. B. Engländer und Amerikaner, Südamerikaner oder Asiaten englische, technische Wörter, ja ihre eigene Namens- und Umgangsschreibweise aussprechen, muß sich nur wundern, daß dort kein Wissenschaftler, kein Pädagoge aufgestanden ist, um endlich eine so dringend nötige Aussprache- und Schreibreform durchzusetzen. Ich nenne nur ein Beispiel, das jeder kennt: Hi-Fi! Richtig ausgesprochen müßte es *Hei-Fei* heißen. Und das bekannte angelsächsische Getränk heißt nicht etwa (ausgesprochen) *Wheiskei* sondern *Whiski* bzw. *Whisky*.

Interessant, aber wohl vergessen, ist doch, daß bei der ersten wissenschaftlichen Konferenz mit emigrierten deutschen und dänischen Wissenschaftlern und Technikern (in den USA) ein derartiges „Kauderwelsch" zustande kam, daß es kaum jemand verstand – bis Einstein und Niels Bor rundweg erklärten, daß man sich nur in der deutschen Sprache wirklich verständigen könne, und man tat dies sogar im Jahre 1939 und später noch. Darum sollte jeder Wissenschaftler, Ingenieur und Techniker überall energisch fordern, daß man endlich eine wirkliche Koordinierung zustande bringt!

Dipl.-Wirtsch. Hermann Klaas, Mülheim/Ruhr

Fehler in der Bildröhren-Stromversorgung

FUNKSCHAU 1965, Heft 4, Seite 100

Als Herstellerfirma von kappenlosen Widerständen können wir uns mit dem Inhalt des Artikels nicht einverstanden erklären. Er enthält nicht nur technische Unzulänglichkeiten, sondern beurteilt die seit über einem Jahrzehnt bewährten kappenlosen Widerstände völlig falsch. Im vorliegenden Anwendungsbeispiel ist ein Reparaturhinweis mit der dargestellten Konsequenz fehl am Platze. Es gibt keinen einzigen Grund, der gegen den Einsatz eines kappenlosen Widerstandes am Gitter 2 der Bildröhre sprechen würde. Ein Vorzug dieser Bauform ist ja gerade die längere Kohleschicht gegenüber bekappten Widerständen gleicher Baugröße und somit eine größere Spannungsfestigkeit.

Weiterhin ist uns während unserer gesamten Fertigungszeit, das sind nunmehr 13 Jahre, nicht ein einziger Fall bekanntgeworden, bei dem die Kontaktstelle zwischen Kohleschicht und Anschlußdraht „weggebrannt" ist.

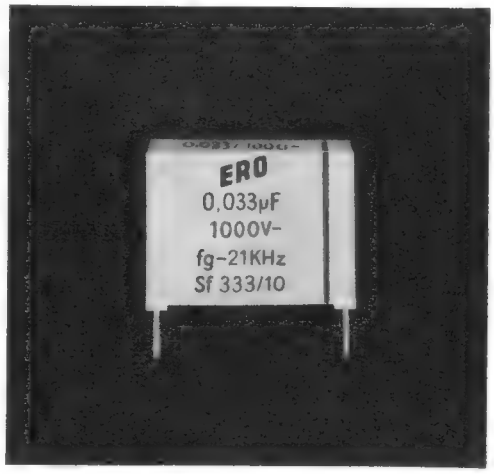
Resista GmbH, Landshut

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

ERNST ROEDERSTEIN

BOOSTER Typ Sf

als Gleich- und Wechselspannungs-Kondensator



Wofür wurde der Kondensator Typ Sf geschaffen?

Der Kondensator Typ Sf wurde als Booster für die Unterhaltungs-Elektronik entwickelt. Aufgrund seiner kleinen Abmessungen und der im Rastermaß gehaltenen Anschlußdrähte eignet er sich besonders für den rationellen und raumsparenden Einbau in Druckschaltungen.

Charakteristikum

Seiner Aufgabe entsprechend besitzt der Typ Sf folgende Vorzüge: Geringe Abmessungen und Becherform. Die Becherfüßchen garantieren exakten Stand. Der Kondensator Typ Sf entspricht der Feuchtigkeitsklasse F, DIN 40040. Ebenfalls zu empfehlen ist dieser Typ als Kondensator für Wechselspannung von 500 bzw. 600 Volt.

Das Programm

Kapazitäts-Wert µF	Nennspannung V—	Abmessung B x H x L mm
0,033	1000 V—/500 V~	10 x 18 x 25
0,047	1000 V—/500 V~	11 x 20 x 30
0,056	1000 V—/500 V~	11 x 20 x 30
0,068	1000 V—/500 V~	13 x 23 x 30
0,1	1000 V—/500 V~	14 x 24 x 40
0,022	1250 V—/600 V~	11 x 20 x 30
0,033	1250 V—/600 V~	11 x 20 x 30
0,047	1250 V—/600 V~	13 x 23 x 30
0,056	1250 V—/600 V~	14 x 24 x 30
0,068	1250 V—/600 V~	14 x 24 x 30

ERNST ROEDERSTEIN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G·M·B·H

8300 **LANDSHUT/BAYERN**

Ludmillastraße 23–25 · Postfach 588/589 · Telefon 3085

Transvisa verkaufen - jetzt ist die beste Zeit!

für Netz- und Batteriebetrieb

Viele Urlauber wollen auch unterwegs auf Fernsehen nicht verzichten. Deshalb zur Reisezeit „Transvisa" anbieten. „Transvisa" (25-cm-Bildrohr) ist der perfekte Portable für Reise, Urlaub und Heim, von absoluter Zuverlässigkeit, langer Lebensdauer und hervorragender Bildgüte. Dieser handliche, volltransistorisierte Fernsehkoffer spielt auch unabhängig vom Stromnetz aus eigener Batterie und wird bei Netzanschluß selbsttätig aufgeladen. Die praktische Schutzautomatik vermeidet Überladung ebenso wie Tiefentladung des Gerätes.

5 technische Vorzüge - echte Verkaufsargumente

- für Netz- und Batteriebetrieb, 12-V-Auto- oder Schiffsbordnetz
- organisch eingebauter UKW-Rundfunkteil
- Schutzautomatik, auch für zu tiefes Entladen
- Drucktasten-Schnellumschaltung VHF/UHF/UKW
- dreh- und abstimmbare Doppelteleskopantenne

NORDMENDE in aller Welt

Deutschlandtreffen 1965 des DARC in Berlin

Vom 5. bis zum 7. Juni feierten die deutschen Funkamateure ihr Deutschlandtreffen unter dem Funkturm in Berlin. Sein besonderer Akzent war das 40jährige Jubiläum des deutschen Funkamateurwesens, das von der damaligen Reichshauptstadt ausging. Auch das diesjährige Treffen stand unter diesem Zeichen, und zwar gleich in mehrfacher Hinsicht.

In seiner Festansprache am Pfingstsonntag wies *Prof. Dr. R. Mühleisen* darauf hin, wieviel der Funkamateur im Dienste der wissenschaftlichen Forschung getan hat. Sein astronomisches Institut der Universität Tübingen weiß diese Mitarbeit zu schätzen. Es wäre schön, meinte er, wenn auch unsere Behörden diese wertvolle Arbeit noch verständnisvoller als bisher unterstützen würden.

Bei diesem Festakt im Sendesaal des Senders Freies Berlin erhielt auch das *schweizerisch-deutsche EME-Team* seine verdiente Ehrung. In Gemeinschaftsarbeit stellten sie die erste UKW-Verbindung zwischen Europa und den USA her, und zwar unter Ausnutzen des Mondes als Reflektor (EME = Erde – Mond – Erde). Den Funkamateuren HB 9 RF, DL 9 GU, DJ 3 EN und DJ 4 AU heftete der Präsident des DARC, Karl Schultheiß, die Goldene Ehrennadel des Clubs an.

Anschließend kam es zu einem „Familienfest" der Funkamateure, nämlich zu dem Festbankett im Hotel am Zoo am Kurfürstendamm in Berlin. Dort trafen sich neben den Spitzenfunktionären des DARC die in- und ausländischen Ehrengäste. Unter ihnen befand sich ein Mann, dem nicht nur die Hochachtung aller Funkamateure, sondern auch die der Fachwelt gilt, nämlich der Funkpionier *Prof. Dr. Leithäuser*. Er machte sich nicht nur allgemein um die Funktechnik verdient, sondern auch ganz besonders um das Amateurfunkwesen. In den dreißiger Jahren setzte er seinen berühmten Namen ein, um die damaligen Amateure vor staatlicher Willkür zu schützen. Erst jetzt, 1965, wurde ihm die späte aber selbstverständliche Ehre zuteil, daß er die Goldene Ehrennadel des DARC erhielt. Man muß einen solchen Akt erlebt haben, um die Reaktion alter Funkpioniere richtig zu begreifen: Als ihn die Amateure nicht mehr mit „Herr Professor", sondern nach internationalem Brauch mit „Lieber OM" ansprachen, vergoß er Tränen der Rührung. Jeder Amateur wünscht ihm, daß er noch viele Jahre gesund unter ihnen weilen möge.

Höhepunkte des Treffens waren auch der Bürgermeister-Empfang im Schöneberger Rathaus und der Ball (Ham-Fest) im Palais am Funkturm. Beide Veranstaltungen zeigten, daß Funkamateure nicht irgendwelche „Sportsfreunde" sind, sondern daß man ihnen einiges Gewicht beimißt. Im Schöneberger Rathaus wurde an den Aufbau des Berliner Rundfunk-Museums erinnert und darum gebeten, daß auch die Amateure ihren Teil zur Abteilung Amateurfunk beitragen mögen, und das Ham-Fest zeigte ein Weltstadt-Programm, wie man es in anderen deutschen Großstädten kaum erleben kann.

Viele Fachvorträge über Spezialthemen des Amateurfunks und eine *Gerätemesse*, beschickt von Firmen der Klein- und Großindustrie, sowie zwei Amateurfunk-Leitstationen mit dem Rufzeichen DL Ø BN rundeten das Bild dieser repräsentativen Großveranstaltung ab.

funkschau-lexikon

BAHNWIDERSTAND

Der in Fluß- und Sperrichtung unveränderte Widerstandsanteil einer mit Sperrschichten versehenen Halbleiteranordnung wird als Bahnwiderstand bezeichnet. Er erstreckt sich räumlich über den stromdurchflossenen Teil des Halbleiters, der nicht durch die Steuer- und Schaltvorgänge beeinflußt wird. Als Serienwiderstand setzt er im allgemeinen den Wirkungsgrad herab und die Verluste herauf. Es gibt jedoch Fälle, in denen seine Erhöhung wünschenswert ist, beispielsweise beim Intrinsic-Transistor, wo er die Kapazität zwischen zwei wirksamen Elektroden herabsetzt.

BASISZONE

Als Basiszone bezeichnet man die beim Basisanschluß eines Transistors zugeordnete Halbleiterzone von abweichendem Leitfähigkeitstypus gegenüber den angrenzenden Bereichen, die meist den Emitter und Kollektor bilden. Rein geometrisch, ohne angelegte Spannungen, entspricht sie in ihrer räumlichen Ausdehnung der Breite des als Basis dienenden Materials. Im Betriebszustand, je nach Art und Arbeitsweise des Transistors, ist die Basisweite hiervon verschieden. Sie ist stets kleiner als die Basisbreite, da u. a. die unter dem Einfluß des elektrischen Feldes diffundierenden Ladungsträger die angrenzenden Sperrschichten in die Basiszone hinein ausdehnen.

Betrachtet man z. B. einen pnp-Transistor mit n-leitender Basis, so müssen die Defektelektronen den Weg durch die Basiszone allein durch Diffusion zurücklegen; ein Potentialgefälle ist nicht vorhanden. In der Basiszone muß die Rekombination also möglichst klein sein, um genügend Defektelektronen vom Emitter zum Kollektor gelangen zu lassen. Andererseits ist der durch die Basiszone gegebene Beitrag zum Bahnwiderstand klein zu halten – also in jedem Falle eine möglichst schmale Basiszone. Die Nachteile, wie verminderte Spannungsfestigkeit und erhöhte Kapazitäten, vermeidet man durch Einfügen einer i-Zone.

BINISTOR

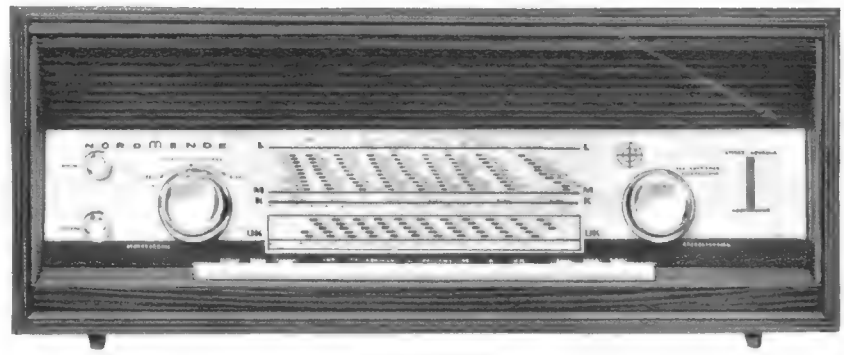
Unter Binistor versteht man ein Halbleiter-Bauelement für bistabile Schaltungen, eine npn-Silizium-Flächentetrode, deren Charakteristik der einer Vierschicht-Diode ähnlich ist. Kollektor, Emitter und Basis werden ebenso beschaltet wie die entsprechenden Anschlüsse eines Transistors. Der zusätzlichen Elektrode, dem Injektor, werden die positive Betriebsspannung und das Eingangssignal (Impuls) zugeführt. Dieses Bauelement spart Bauteile beim Aufbau von Flipflop- und ähnlichen Schaltungen. Die Schaltgeschwindigkeit liegt im Bereich von Mikrosekunden, die Betriebstemperatur kann – 80 °C ... + 250 °C betragen.

ORBITER

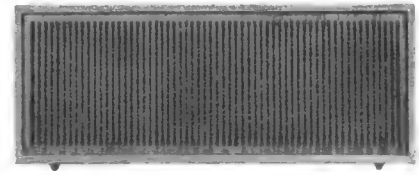
Orbiter ist eine Einrichtung, die das Einbrennen des Elektronenbildes auf der Speicherplatte des Superorthikons vermeiden soll. Sie verursacht eine geringfügige langsam kreisende Bewegung des Elektronenbildes auf der Speicherplatte. Ein Umlauf dauert z. B. eine Minute. Die Bewegung ist so geringfügig, daß sie vom Betrachter des Bildes auf der Bildröhre kaum bemerkt wird.

Diese Bewegung kann dadurch kompensiert werden, daß das Abtastraster synchron mit der Bewegung des Elektronenbildes verschoben wird. Dies ist praktisch gleichbedeutend damit, daß man sich die Speicherplatte bei feststehendem Elektronenbild und feststehendem Raster bewegt denkt.

Stereo-Steuergerät 3004-immer mehr gefragt



Steuergerät geschlossen



Lautsprecherbox LB 30

vollendet in Technik, Form und Klang

Rundfunk-Stereophonie bringt Ihnen neue Umsatzchancen. Lassen Sie deshalb Ihre Kunden hören und erleben, was Stereophonie ist. Demonstrieren Sie es am NORDMENDE-Steuergerät 3004 und den Lautsprecherboxen LB 30. Das ist eine repräsentative Kombination in vollendeter Stereo-Technik. Sie bietet erstklassige, lebensnahe Wiedergabequalität, hohen Bedienungskomfort und eine moderne, wohngerechte Form.

5 technische Vorzüge - echte Verkaufsargumente

- Gegentaktendstufen mit 17 Watt Ausgangsleistung
- Magisches Band für Senderabstimmung und als UKW-Stereo-Anzeige; AM-Bandbreitenschaltung
- 4fach-Klangregister und automatische UKW-Scharfabstimmung
- Anschlüsse: 2 Stereo-Lautsprecher, Tonbandgerät (Mono/Stereo), Stereo-Tonabnehmer und Nachhallverstärker
- Lautsprecherboxen LB 30 mit je 2 permanentdynamischen Konzertlautsprechern. Aufstellung waagerecht oder senkrecht

In aller Welt NORDMENDE

Transistor Y-Meßgerät
20 kHz ... 37 MHz
Type TYM

Dieses Gerät mißt die komplexen Parameter in Emitterschaltung bei den Festfrequenzen 0,02/0,1/0,5/1,65/5,5/10,7/21,4/36,6 MHz. Transistor-Arbeitspunkte: $U_{CB} = 0{,}3 \ldots 100$ V, $I_C = 10\,\mu A \ldots 100$ mA. Kleinste Meßbereiche für I_{CBO} und I_{EBO} sind 30 μA. Mit Hilfsgeräten ist die Phase der Steilheit zu ermitteln. Kapazitätsdioden können ausgemessen werden.

Weitere Geräte:
Zur schnellen Orientierung über die statischen und dynamischen Eigenschaften von Dioden und Transistoren im Service, Prüffeld und Labor liefert ROHDE & SCHWARZ die bewährten Transistor-Prüfgeräte **Semitest I** und **Semitest II.**

Statische und differentielle Eigenschaften von Dioden und deren Rauschspannung im Zenergebiet ermittelt das Diodenmeßgerät **IUD.**

Fordern Sie bitte ausführliches Informationsmaterial an.

ROHDE & SCHWARZ
8 München 8, Mühldorfstraße 15

Selbst ist der Mann urteilt über

Röhren-Taschen-Tabelle, 10. Auflage

Man sieht es diesem Buch nicht an, welche mühevolle Kleinarbeit notwendig war, um dieses universelle Hilfsmittel für den Radiotechniker zu schaffen. Diese Taschentabelle ist nicht mehr zu überbieten. Ich glaube, damit wäre eigentlich schon das höchste Lob ausgesprochen. Die hohe Auflage dieser Ausgabe spricht für sich. Es ist also müßig, für diese Taschentabelle zu werben, denn es ist anzunehmen, daß die große Zahl der Radiotechniker sich ihrer schon bedient.

Röhren-Taschen-Tabelle. *Bearbeitet von Dipl.-Ing. Jürgen Schwandt. 10., überarbeitete Auflage, 234 Seiten mit 807 Sockelschaltungen, in Glanzfolienumschlag 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.*

Neues Grundig-Werk in Landau/Isar

Im verkehrsmäßig günstig gelegenen Landau an der Isar wächst das Grundig-Werk 12 aus dem Boden, das auf einer Fabrikationsfläche von 10 000 qm noch Ende dieses Jahres die gesamte Musikschrank-Fertigung beherbergen wird. Im Bayreuther Werk beanspruchten die Magnetton-Leute immer mehr Platz, so daß den Mitarbeitern des Musikschrank-Programmes nur noch die wohlgeordnete „Flucht" nach Landau übrig blieb, einer Gegend, die noch über ansehnliche Reserven an Arbeitskräften verfügt. An vier Außenstellen arbeiten schon jetzt 300 Beschäftigte an der Montage von Empfänger-Chassis und Hi-Fi-Bausteinen sowie am Zusammenbau von Musikschränken. Noch vor dem Winter werden sie in den Neubau umziehen, dessen Belegschaft vorerst 600 Personen betragen soll. Kü

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

HS 303 und seine Nachfolger – ein ausführlicher Bericht über die Technik des „Early Bird" und die zukünftigen Satelliten

Ein Blick ins Ausland: *Schaltungsvarianten sowjetischer Fernsehempfänger*

Transistor-Mischstufe mit Stromverteilungsregelung

Stereoverstärker mit Transistoren für hohe Ansprüche – ein erprobter Vorschlag zum Selbstbauen

Nr. 14 erscheint am 20. Juli 1965 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad · H. J. Wilhelmy

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

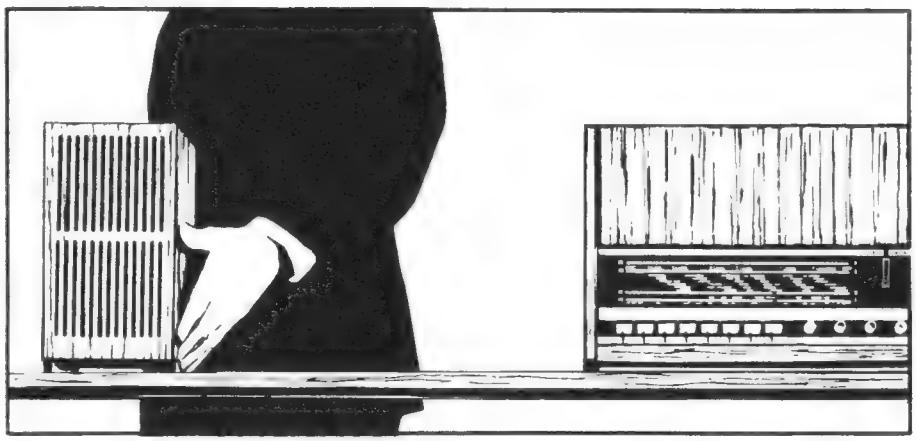
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

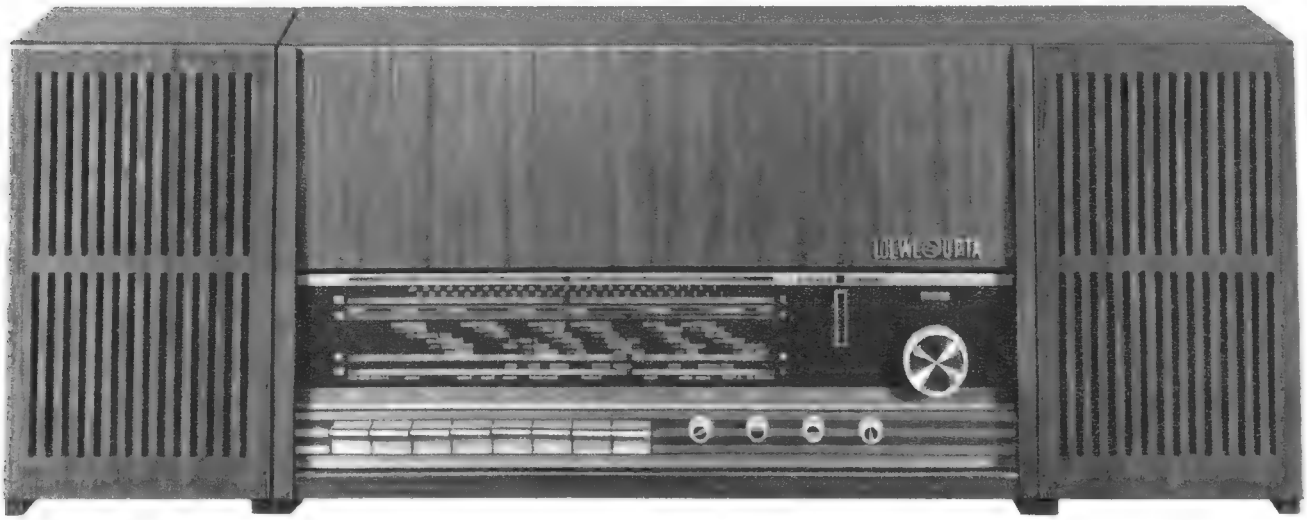
Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Nach wie vor Favorit auf dem Rundfunkempfänger-Markt: LUNA-STEREO, der Stereosuper mit abnehmbarem Lautsprecher



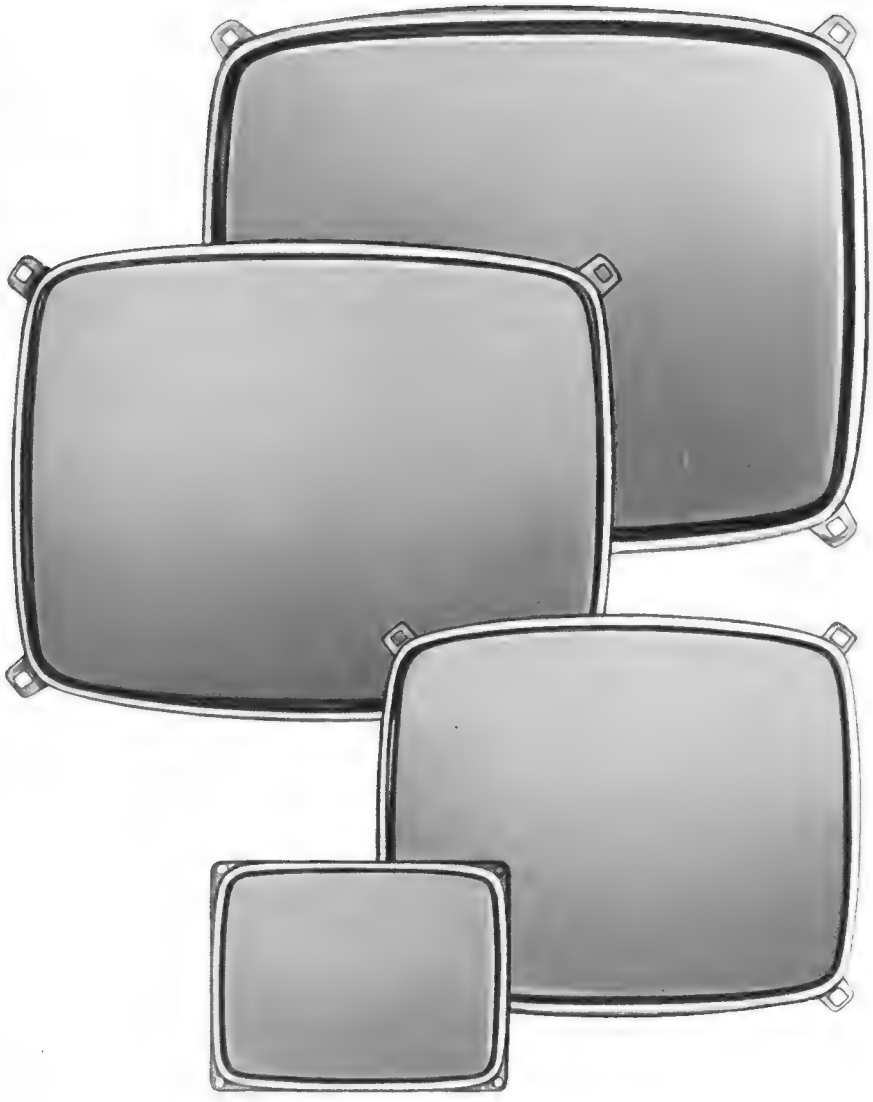
LOEWE OPTA

Bereits in der Saison 1964/65 hat LUNA-STEREO viele begeisterte Freunde gefunden. Hier stellt LOEWE OPTA den Nachfolger vor: Noch eleganter, noch gefälliger, in drei verschiedenen Ausführungen, aber nach wie vor mit abnehmbarem Lautsprecher, so wird dieser Empfangertyp auch in der Saison 1965/66 lebhaftes Interesse auslösen.



LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf



TELEFUNKEN

TELE FUN KEN

kontrastreich – kristallklar

4 interessante TELEFUNKEN-Bildröhren mit Stahlmantel

A 65–11 W
A 59–12 W/2
A 47–17 W
A 28–13 W

Die Bildröhre A 28–13 W ist besonders für portable Geräte ausgelegt.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten
TELEFUNKEN Fachbereich Röhren Vertrieb **7900 Ulm**

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 1. Juli-Heft 1965 Nr. 13

Reklame mit Verstärkerleistung

Aufgabe und Ziel einer jeden Reklame ist es, Käufer für Wirtschaftsgüter unter anderem dadurch zu gewinnen, daß man den möglichen Interessenten die Eigenschaften und Vorzüge des jeweiligen Erzeugnisses als auf lange Sicht in Leistung und Preis nicht mehr überbietbar anpreist. Da alle Hersteller für den Absatz ihrer Waren Sorge tragen müssen, führt dies zwangsläufig dazu, daß sie sich nicht nur in der Qualität ihrer Erzeugnisse, sondern auch in der Reklame zu überbieten suchen.

Bei technischen Geräten mag die Annahme nahe liegen, daß bei deren Leistungsangabe werbemäßige Übertreibungen praktisch nicht möglich oder zumindest, wenn sie erfolgen, leicht nachweisbar sind. Dem ist leider nicht so, weil z. B. die gleiche effektive Leistung unterschiedlich definiert werden kann, ohne daß hierdurch eine falsche Angabe gemacht wird. Diese Definitionsunterschiede kann der Laie nicht erkennen. Ebenso wie man von einem Kraftfahrzeugmotor unter gleichen Betriebs-, aber unterschiedlichen Meßvoraussetzungen recht unterschiedliche PS-Angaben erhält (DIN-PS, SAE-PS), so können auch über gleiche Verstärker, je nach der gewählten Leistungsdefinition, stark voneinander abweichende Aussagen über dessen Ausgangsleistung gemacht werden. Mit der Nennung einer möglichst hohen Leistung kann man nicht nur bei Kraftfahrzeugen, sondern auch bei Verstärkern Käufer gewinnen. Dies gilt besonders dann, wenn man bei gleichem oder sogar kleinerem Preis eine höhere Verstärkerausgangsleistung als die Konkurrenz anbietet.

Bis vor nicht allzu langer Zeit war es ausschließlich üblich, entsprechend den DIN-Normen 45 566 und 45 567 sowie in Übereinstimmung mit der IHFM-Festlegung, die sich aus dem Effektivwert der Ausgangsspannung ergebende und dem Verstärker während einer Mindestzeit (gemäß DIN $\geqq$ 10 Minuten, gemäß IHFM $\geqq$ 30 Sekunden) entnehmbare Sinus-Dauertonleistung als dessen Ausgangsleistung zu bezeichnen. Heute wird anstelle dieser Definition ebenso häufig der Ausdruck „Spitzenleistung" oder „Musikleistung" verwendet. Die Spitzen-Dauertonleistung ergibt sich, auch bei Sprach- oder Musikmodulation, mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit aus der Multiplikation der vorgenannten Sinus-Dauertonleistung mit dem Faktor 2. Mit einer Spitzenleistung von 60 „Reklame-Watt" aber kann man leichter imponieren und verkaufen als mit der effektiv gegebenen Leistung von 30 Watt.

Unter „Musikleistung" versteht man, gemäß der vor einigen Jahren in den USA erfolgten IHFM-Festlegung, die maximale Sinustonleistung, die bei 1 kHz ohne Überschreitung des zugelassenen Nennklirrfaktors und unter Verwendung eines belastungsunabhängigen, d. h. spannungskonstanten, Stromversorgungsteiles erreicht werden kann. Bei Verstärkern mit einem stabilisierten Netzteil erhält man demnach *gleiche* Werte bei Sinus- und Musikleistung. Der überwiegende Prozentsatz aller Verstärker enthält jedoch kein solches Netzteil. Bei diesen Geräten enthält die Definition „Musikleistung" aber solange keine hinreichend genaue Aussage, als nicht gleichzeitig die Impulsdauer genannt wird, während der diese erhöhte Leistung, auf Grund der in den Netzteilkondensatoren gespeicherten Ladung, zur Verfügung steht.

Die ausschließliche oder auch nur überwiegende Benutzung der Begriffe *Musik-* oder *Spitzenleistung* läßt daher beim Laien einen Leistungsbegriff entstehen, der im praktischen Betrieb gar nicht wirksam wird, also nur „Propagandawert" besitzt. Vielleicht finden wir in Kürze in Verstärkerprospekten sogar den Begriff der „Musikspitzenleistung". Mit dieser Definition könnte man aus einem guten 30-W-Verstärker, dessen Musikleistung bisher z. B. mit 50 W genannt wurde – ohne einen Pfennig fabrikatorischen Mehraufwandes – sogar einen 100-W-Verstärker entstehen lassen.

Aber auch damit sind noch nicht alle Reklamemöglichkeiten mit der Ausgangsleistung erschöpft. Obwohl bei Stereoverstärkern betriebsmäßig beide Kanäle moduliert werden, kann man bei diesen Geräten die Leistungs- und Klirrfaktordaten noch dadurch attraktiver gestalten, daß man bei den Messungen nur einen Kanal moduliert. Infolgedessen steht für den zu messenden Übertragungsweg eine erhöhte Speisespannung und damit erhöhte Ausgangsleistung bei gleichzeitig kleineren nichtlinearen Verzerrungen zur Verfügung. Manchem reichen selbst die vorgenannten Definitionswortspiele mit fiktiven Verstärkerleistungen zur Werbung noch nicht aus. Häufig genug decken sich wesentliche, an einem Verstärker gemessene Werte nicht mit seinen Solldaten. Dies muß durchaus keine vorsätzliche Irreführung sein. Man kann ebenso bei der Veröffentlichung der am Mustergerät gemessenen Daten übersehen haben, die stets zu erwartenden Fertigungstoleranzen ausreichend zu berücksichtigen. Es ist auch möglich, daß die Fertigungsendkontrolle ihrer Aufgabe nicht völlig gerecht wird.

Manche Verstärkerhersteller wurden in den Strudel dieser übertreibenden Leistungsangaben, die nichts mehr mit Werbung zu tun haben, sondern zutreffender mit „Propaganda" zu bezeichnen sind, gegen ihren eigenen Willen hineingezogen. *Namhafte Firmen bedauern diese Entwicklung* und würden es gleichzeitig begrüßen, diesen Teufelskreis ohne Umsatzverlust durchbrechen zu können. Ob und wie dies möglich ist, läßt sich sehr schwer sagen. Tatsache ist: Ein immer größer werdender Personenkreis stellt fest, daß man in vielen Prospekten, manchmal auch schon in Datenblättern, vor allem eine Menge „Papier-Leistung" vorfindet. Könnte man nicht auch einmal als Werbung, anstelle der irrealen Propaganda, die Innehaltung der zahlenmäßig zu nennenden Übertragungsdaten – wie effektive Dauertonleistung bei Vollaussteuerung unter gleichzeitiger Angabe des hierbei innerhalb des Hörbereiches entstehenden Klirrgrades usw. – verbindlich garantieren?

Otto Diciol

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Reklame mit Verstärkerleistung 341

Neue Technik

Die erste Verkehrssignal-Rechnerzentrale in Berlin 342

Plastik-Versandhülle für Tonbänder 342

Siemens-Scheibentriode im Mariner IV 342

Stereotechnik

Gedanken zum Stereo-Hörspiel 343

Antennen

Zentralantennensysteme im Ausland.... 345

Aus der Welt des Funkamateurs

AM-CW-Sender für das 2-m-Amateurband..... 349

Rundfunkempfänger

Rauschsperre für FM-Empfänger 351

Kommerzielle Technik

Neue nachrichtentechnische Geräte, Anlagen und Zubehör 355

Laser mißt Werkzeugmaschinen-Vorschübe 358

Elektroakustik

Bemessungsregeln für Nf-Vorverstärker mit Transistoren 359

Die Wirkungsweise der transformatorlosen Transistor-Endstufen .. 362

Hi-Fi-Stereowiedergabe im Kopfhörer .. 363

Antennen-Service

Reflexion des Tonträgers 365

Nur ein Pappschildchen 365

Durchgebissenes Bandkabel..... 365

Bei Nebel kein Fernsehempfang..... 365

Verschmutzung der Antennenkabel 365

Koaxialkabel ist hitzeempfindlich 365

Schlechterer Empfang mit Transistorverstärker? 366

Für den jungen Funktechniker

Elektronik ohne Ballast — Bauelemente und Grundschaltungen, 11. Teil 367

Verschiedenes

Voraussetzungen für die Einführung des Farbfernsehens 344

Hintergrund von vorn projiziert 347

Zum neuen Urheberrechts-Gesetz 348

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 354

Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 366

neue technik

Die erste Verkehrssignal-Rechnerzentrale in Berlin

Am 14. April wurde die Verkehrssignal-Rechnerzentrale VSR 16 000 – Europas erste elektronische Datenverarbeitungsanlage zur Verkehrssteuerung – in Berlin-Wilmersdorf in Betrieb genommen. Die von Siemens entwickelte Anlage hat sich bisher gut bewährt. In dem Bereich von zehn Knotenpunkten, die zur Zeit von der neuen Zentrale gesteuert werden, haben sich bereits Verbesserungen in der Verkehrsregelung abgezeichnet.

Von der elektronischen Verkehrssignal-Rechnerzentrale werden die Lichtsignale immer entsprechend der jeweiligen Verkehrssituation geschaltet. Die Forderungen aller Knotenpunkte werden dabei koordiniert. Dadurch kann der vorhandene Verkehrsraum optimal genutzt und der Verkehrsablauf sicherer und flüssiger gestaltet werden. Die Rechnerzentrale arbeitet im Echtzeitbetrieb (real-time-operation) mit über 100 000 Operationen in der Sekunde. Bis zu 2000 Signalgruppen können im Vollausbau gesteuert werden, das entspricht einem Steuerungsbereich von etwa 160 Knotenpunkten. Zwei Rechner lösen dabei die verschiedenen Aufgaben. Ein Steuerrechner übernimmt die Führungsaufgabe, d. h. er bestimmt auf Grund der vorliegenden Verkehrswerte den günstigsten Signalplan, nach dem dann ein Signalrechner die Signalgruppen an den Knotenpunkten schaltet. Gegebenenfalls kann der Steuerrechner Signalzeiten und -phasen einzeln ändern, wenn es die Verkehrssituation erfordert.

Der Steuerrechner ist ein Prozeßrechner, an den der Signalrechner als externes Element angeschlossen ist. Der Signalrechner ist mit einer festen Logik ausgerüstet. Signalzeiten und sonstige Daten werden über einen Blattschreiber oder einen Lochstreifenleser direkt – ohne Umschlüsselung in Binärziffern – in die Signalspeicher eingegeben. Für die Rechnerzentrale in Berlin-Wilmersdorf wurde ein zweiter Blattschreiber in der 8 km entfernten Verkehrszentrale im Polizeipräsidium aufgestellt. Zusätzlich sind hier auch Lampenfelder angebracht, die über den jeweiligen Zustand der Anlage Auskunft geben.

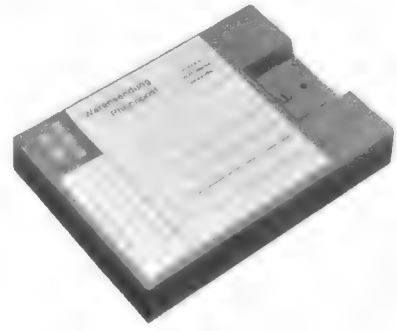
Das aktuelle Verkehrsbild wird durch Detektoren vor und an den Brennpunkten des Verkehrs erfaßt und an den Meldespeicher des Signalrechners gegeben. Dieser Meldespeicher wird laufend vom Steuerrechner abgefragt. Als Meßstellen sind vorwiegend Ultraschall- und Schleifendetektoren eingesetzt (*Bild*). Zum Übertragen der Meßwerte wird das Tonfrequenz-Multiplex-Steuersystem T St 20 verwendet, das Kabeladern einspart.

Neben der verkehrsgerechten Steuerung der Signale ist die Möglichkeit vorgesehen, durch die Rechnerzentrale, die ja frühzeitig Komplikationen erkennt, ferngesteuerte Verkehrszeichen und Hinweisschilder zu betätigen und so den Verkehr umzuleiten.

An der Brücke über die sechsspurige Stadtautobahn in Berlin sind drei Ultraschall-Detektoren zu erkennen. Sie ermitteln die Verkehrswerte, die an den Meldespeicher des Signalrechners weitergeleitet werden

Plastik-Versandhülle für Tonbänder

Eine hübsche, noch dazu gut durchdachte Neuerung, die den Käufer nichts kostet, ist die Plastik-Versandhülle der Agfa-Gevaert-AG für 8-cm-Tonbandspulen. Alle Agfa-Magnettonbänder die auf einer 8-cm-Spule in den Handel kommen, erscheinen jetzt in dieser praktischen Verpackung. Wie das *Bild* zeigt,



Die neue Universal-Versandhülle für Agfa-Tonbänder auf 8-cm-Spulen

ist die Flachseite mit einem Post-Aufkleber versehen, wodurch man eine tadellose, poststempel- und bruchfeste Versandhülle für Sprechbriefe erhält. Einige Blanko-Aufkleber für die Rückantwort liegen lose bei. An der im Bild nicht sichtbaren oberen Schmalseite befindet sich ein weiteres Etikett für Archiveintragungen, falls man das Tonband archivieren möchte.

Beim Betrachten unseres Musters bemerkten wir einige Kleinigkeiten, die vielleicht für den Kunststoffexperten gar nichts Besonderes sind, die aber zeigen, was man mit modernen Werkstoffen machen kann. Das Scharnier, an dem der Deckel hängt, besteht aus dem gleichen, aber folienartig gespritzten Material. Neben dem Loch (rechts außen im Bild) zum Durchstecken der Verschlußklammer sitzt ein Kunststoff-Druckknopf, der beim Archivieren bereits ein ausreichend sicheres *Einschnappen* gewährleistet. Weil die Verschlußfläche versenkt ist, kann man sich an den manchmal etwas scharfen Musterbeutelklammern nicht verletzen, und vor allem sind diese gegen unbeabsichtigtes Herausreißen im Postsack gesichert.

Die neue Hülle ist auch leer erhältlich, außerdem wird sie mit den Bandsorten PE 31, PE 41 und PE 65 geliefert, die den Längen 65 m, 90 m und 135 m sowie den Spielzeiten 11 min, 15 min und 23 min bei 9,5 cm sec entsprechen.

–ne

Siemens-Scheibentriode im Mariner IV

Wie wir in der FUNKSCHAU 1965, Heft 11, Seite 275, berichteten, soll die Marssonde Mariner IV auf ihrem Fluge durch den interplanetaren Raum wissenschaftliche Messungen durchführen. Diese Informationen werden mit einer Trägerfrequenz von etwa 2300 MHz zur Erde gesendet. Zu diesem Zweck befinden sich zwei Sender an Bord, von denen der eine mit einer amerikanischen Wanderfeldröhre und der andere mit der Siemens-Höchstfrequenz-Scheibentriode RH 7 C–c bestückt wurde.

Die RH 7 C–c ist ein Röhrentyp höchster Zuverlässigkeit und mit langer Lebensdauer. Sie ist in Metall-Keramik-Technik aufgebaut, bei der durch genaues Schleifen und Läppen der Keramikisolation und durch eng tolerierte Metallteile die erforderliche hohe mechanische und elektrische Präzision erreicht wird. Außer dem Kreuzspanngitter aus 10 µm vergoldetem Wolframdraht gehört die Metall-Kapillar-Katode (eine Vorratskatode) mit zu den wichtigsten Bauteilen dieser Röhre. Bei der Frequenz von 2300 MHz gibt die Röhre mit 500 V Anodenspannung eine Dauerleistung von 8 bis 10 W ab und erreicht dabei den sehr hohen Wirkungsgrad von 40 %. Sie verträgt Stöße von 200facher Erdbeschleunigung und muß eine dauernde statische Beschleunigung von 14 g aushalten können.

Für die im Mariner IV verwendete Senderöhre wurde durch eine im höchsten Maße überwachte Fertigung und in einem besonderen Ausleseprozeß, unter anderem durch eine Lebensdauerprüfung mit Röntgenkontrolle des Röhreninneren, ein ungewöhnlich hoher Zuverlässigkeitsgrad erreicht. Ein besonderes Problem verursachten mikroskopisch kleine Metall- und Staubteilchen, die bei der Fertigung an der Oberfläche der inneren Systemteile haften bleiben können. Bei erdgebundenem Betrieb verursachen sie keine weiteren Störungen, im schwerelosen Raume aber schweben sie frei im Röhreninneren und werden durch Influenzladungen der elektrischen Felder an den Ort größter Feldstärke, z. B. auf die Anode der Röhre, gezogen. Bei den sehr kleinen Elektrodenabständen können dann Kurzschlüsse entstehen. Aus diesem Grunde mußten bei der Fertigung und bei der Überwachung der Fertigung ganz außerordentliche Anstrengungen gemacht werden, um alle derartigen losen Teilchen zu vermeiden.

Der Sender mit der Röhre RH 7 C–c übermittelte bereits während des Fluges die Bahndaten. Er wird aber vor allem für die Übertragung der Informationen vom Mars in Betrieb sein, wenn die Sonde 216 000 000 km von der Erde entfernt ist.

Berichtigungen

Stromversorgung

Gleichspannungswandler mit Transistoren

FUNKSCHAU 1965, Heft 9, Seite 233

Der zu diesem Aufsatz gehörende Literaturhinweis wurde infolge eines Versehens nicht veröffentlicht. Wir tragen ihn hiermit nach:

Nowicki, J. R.: Improved High Power D. C. Converters, Electronic Engineering, Okt. 1961, Seite 637...641.

Für den jungen Funktechniker

Elektronik ohne Ballast, 1. Teil

FUNKSCHAU 1965, Heft 1, Seite 22

Das Formelzeichen für den spezifischen Widerstand ist der griechische Buchstabe ϱ (rho) und nicht σ (sigma), (siehe auch Limann, Funktechnik ohne Ballast, 8. Aufl., S. 23).

Gedanken zum Stereo-Hörspiel

Unter dieser Überschrift brachte die FUNKSCHAU 1964 in Heft 17 einen Beitrag von Otto Limann, in dem die Frage gestellt wurde: „Dürfen wir nun eine Erweiterung der Möglichkeit von Wortsendungen durch die Stereofonie erwarten?"

Der Versuch, auf diese Frage eine Antwort zu finden, wurde inzwischen am 4. Oktober 1964 mit dem vom *Sender Freies Berlin* ausgestrahlten Hörspiel *Gewitter über Elmwood* unternommen. Ehe es aber zu dieser Aufnahme kam, mußten viele Überlegungen angestellt werden, die sich mit den Fragen befaßten: Welches Thema ist am besten geeignet, und wie hatte man überhaupt die Aufnahme selbst anzulegen? Die bisher durchgeführten Stereoversuche dieser Art hatten leider nicht den Erfolg gebracht, den die Musik in allen Sparten inzwischen aufweisen kann.

In diesem Zusammenhang gehen meine Gedanken 23 Jahre zurück zu den ersten Stereoversuchen, die damals unbeachtet von der Öffentlichkeit im Berliner Funkhaus durchgeführt wurden.

Als im Jahre 1941 das bereits 1938 den Technikern der Rundfunkstudios zur Verfügung gestellte Tonbandgerät *Magnetophon* so weit verbessert war, daß eine bis dahin nie dagewesene Wiedergabequalität erzielt werden konnte, eroberte es sich im Funkhaus als bestes Schallaufzeichnungsgerät endgültig den Musiksektor. Da sich das Tonband mit seiner ca. 6,5 mm Breite aber auch als Träger für zwei Spuren gleichzeitig anbot, erwachte sehr bald im Techniker der Wunsch, das schon seit Jahrzehnten bekannte plastische Hören weiter zu entwickeln. Die wichtigste Forderung einer Raumtonaufzeichnung (Stereofonie) war nämlich ein einwandfreier Synchronlauf von zwei Tonspuren. Eine Forderung übrigens, die zu einer Zeit gestellt wurde, in der man glücklich war, einen Träger für eine Spur gefunden zu haben, der qualitativ die Schallplatte der damaligen Jahre bei weitem übertraf.

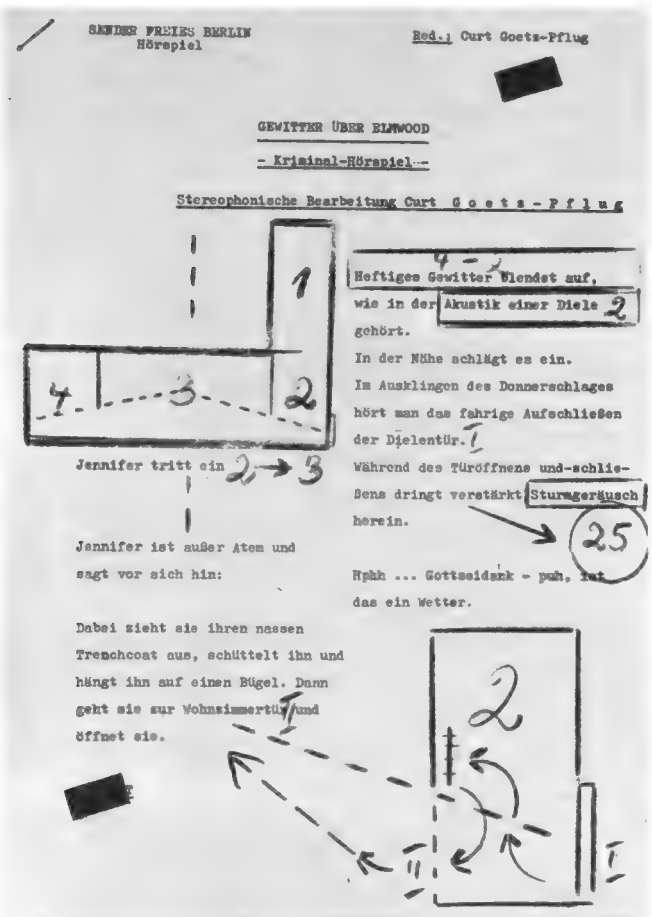
Leider lag damals kein Bedarf und auch kein Auftrag vor, mit dem der Stereofoniegedanke im größeren Umfange aktiviert werden konnte. Es fand sich deshalb eine kleine Gruppe zusammen, die aus eigenem Antrieb die Fragen der stereofonischen Aufzeichnung und Wiedergabe erörterte und auch praktische Versuche anstellte.

Zunächst einmal war es notwendig, ein Magnetophon so herzurichten, daß es zur Aufzeichnung von zwei Spuren geeignet ist. Außerdem mußte eine Aufnahmetechnik entwickelt werden, die eine einwandfreie Stereowiedergabe von Musikdarbietungen auch für anspruchsvolle Hörer sicherstellte. Viele Proben und Versuche waren hierzu notwendig, um über die Schwelle in das Neuland der Stereofonie *stolpern* zu können. Aber von Versuch zu Versuch ergaben sich so erfreuliche Resultate, daß an dem Erfolg der stereofonischen Aufnahme- und Wiedergabetechnik nicht zu zweifeln war.

Ganz allein standen in den ersten Jahren die Techniker dieser neuen und interessanten Aufgabe gegenüber und mußten deshalb ihre Versuche häufig genug im *Hintergrund* vornehmen. So war z. B. die Verwendung eigener Orchester nicht möglich, so daß die Monoproben gleichzeitig für Stereoversuche benutzt werden mußten. Besondere Forderungen durften dabei an den Aufnahmealltag nicht gestellt werden, denn *Mono* stand absolut im Vordergrund.

Nachdem die Rundfunktechnik die ersten guten Stereoresultate aufweisen konnte, die technischen Voraussetzungen für dieses neue Verfahren also gegeben waren, wollte man natürlich auch die Bestätigung und Anerkennung dieser Neuentwicklung haben. Was sagt z. B. der Künstler dazu? Man sprach nach den Aufnahmen mit ihnen, führte sie in das Problem der Stereofonie ein und spielte ihnen anschließend die gerade eben fertiggestellten Stereoaufnahmen vor. Die Begeisterung über diese ersten Aufnahmen war groß, und immer wieder tauchte die Frage auf: „Warum kann man solche Aufnahmen nicht zu Hause hören?"

Dieses begeisterte Echo bedeutete für die weitere Arbeit auf dem Gebiet der Stereo-


SENDER FREIES BERLIN
Hörspiel

Red.: Curt Goetz-Pflug

GEWITTER ÜBER ELMWOOD

- Kriminal-Hörspiel -

Stereophonische Bearbeitung Curt Goetz-Pflug

Heftiges Gewitter blendet auf, wie in der Akustik einer Diele gehört.

In der Nähe schlägt es ein.

Im Ausklingen des Donnerschlages hört man das fahrige Aufschließen der Dielentür.

Während des Türöffnens und-schließens dringt verstärkt Sturmgeräusch herein.

Jennifer tritt ein

Jennifer ist außer Atem und sagt vor sich hin:

Hphh ... Gottseidank - puh, ist das ein Wetter.

Dabei zieht sie ihren nassen Trenchcoat aus, schüttelt ihn und hängt ihn auf einen Bügel. Dann geht sie zur Wohnzimmertür und öffnet sie.

Bild 2. Eine Szene im Stereo-Studio: Auf dem Fußboden sind Sektoren angegeben, die es dem Schauspieler ermöglichen, mit Hilfe der Richtungszahl (an der Wand) die bei den Proben ermittelte Sprechrichtung einzuhalten

Links: Bild 1. Ein Blatt aus dem Manuskript mit Notizen von Curt Goetz-Pflug, die an Hand von Raumskizzen Richtungseindrücke festlegen

fonie „grünes Licht". Bis zum Herbst 1944 entstanden daraufhin im Berliner Funkhaus etwa 250 Stereo-Musikaufnahmen, davon fünf komplette Opern, und zwar *Romeo und Julia, Margarethe* und *Tosca* sowie *Tannhäuser* und *Die Meistersinger*. Die beiden letzten unter der Leitung von Wilhelm Furtwängler und Professor Abendroth.

Leider gingen diese historischen Aufnahmen bei der Besetzung des Berliner Funkhauses 1945 verloren bis auf das Klavierkonzert Nr. 5 Es-Dur von Beethoven mit Professor Walter Gieseking als Solist und Generalmusikdirektor Arthur Rother als Dirigent (diese Aufnahme ist vollständig) und das Finale der 8. Sinfonie von Bruckner unter der Leitung von Herbert von Karajan.

Ende 1944 mußten die erfolgversprechenden Stereoversuche abgebrochen werden. Die Schallplattenindustrie, die inzwischen auch mit diesem neuen interessanten Medium zu arbeiten begann, konnte erst im Jahre 1955 die ersten Stereo-Schallplatten auf den Markt bringen. Ihre Aufnahmetechnik lehnte sich eng an die Erfahrungen des Rundfunks aus den Jahren 1938 bis 1944 an.

Natürlich versuchte man sehr bald auch Wortaufnahmen herzustellen, die aber nur wenig Anklang fanden. Der Grund hierfür mag darin zu suchen sein, daß z. B. bei einem Stereohörspiel die Aufnahmetechnik noch weniger im Vordergrund stehen darf, als es gelegentlich bei Musikaufnahmen der Fall sein kann, denn die Aufgabe der Stereofonie bei einer Wortsendung besteht in besonderem Maße darin, die Phantasie des Zuhörers mehr als bei einer Monoaufnahme anzuregen. Jeder Laut und jeder Klang erweckt bei den einzelnen Hörern auf verschiedene Weise mehr oder weniger ausgeprägte Gefühle und Gedanken, die sich möglichst in Übereinstimmung mit der durch den Ton vermittelten optischen Vorstellung zu befinden haben. Den verantwortlichen Technikern schien deshalb für dieses Experiment am besten ein Hörspiel geeignet zu sein, in dem die künstlerische Aussage nicht so sehr im Vordergrund steht und das deshalb mit Richtungs- und Rauminformationen versehen nicht an Wert verlieren würde, sondern eher eine Stärkung des dramatischen Ausdrucks erwarten ließ. Man wählte darum beim SFB ein Kriminalstück mit relativ einfacher Handlung, in dem nur zwei Personen mitzuwirken hatten.

Die erste Manuskriptseite verlangte, daß ein Schauspieler in einer Diele aufzutreten und sich dort seines Mantels zu entledigen hat. Dabei mußte er einen Satz sprechen und anschließend in das daneben liegende Wohnzimmer gehen. Diese Szene war noch verhältnismäßig einfach zu realisieren, denn mit stereofonischen Effekten ist es leicht zu erreichen, daß man vor dem *akustischen Auge* den Schauspieler sieht, wie er von der Diele durch eine Tür nach links in das anliegende Wohnzimmer geht. Wie sollte es aber weitergehen? Auf der linken Seite, am Rand der Stereobasis, hatte der Schauspieler ja seinen Raum verlassen. Wo sollte er nun wieder auftreten? Der Raum ist gegeben und in der Phantasie des Hörers aufgezeichnet. Jeder neue Auftritt eines Schauspielers aus einem anderen Raum, z. B. von rechts oder aus der Mitte, wird automatisch beim Hörer immer die Vorstellung eines Auftritts aus der Diele erwecken. Die Ratlosigkeit war groß, denn laut Manuskript sollten in zeitlicher Folge Wohnzimmer, Küche und Garage, also vier Räume, durchspielt werden.

Beim Monohörspiel ist dieses Problem durch Blenden leicht zu lösen. Auch beim Film treten hierbei keine Schwierigkeiten auf, da sich der Zuschauer durch die veränderte akustische Kulisse oder durch die neue Kameraeinstellung in jedem Fall orientieren kann, wo das Geschehen gerade abläuft.

Es blieb also die Frage zurück, welchen Weg man bei einem Stereohörspiel für diesen Fall einzuschlagen hatte. Da dem Auftritt in der Diele nicht die ganze Basis zur Verfügung gestellt werden konnte, mußte sie für die drei Räume gewissermaßen in drei Teile geteilt werden. Dabei mußte man so vorgehen, daß die linke Seite mit einem Viertel der Basis für die Küche, die Mitte mit der halben Basis für den eigentlichen Wohnraum und die rechte Seite mit dem letzten Viertel der Basis für die Diele benutzt werden konnte. Der vierte noch verbliebene Raum, also die Garage, konnte dann noch mit in das rechte Viertel der Basis verhallt, also hintergründig, eingeordnet werden. Somit waren alle Räume in der gesamten Basis untergebracht, und der Schauspieler konnte nun manuskriptgerecht alle diese Räume wie auf der Bühne eines Theaters durchspielen, so daß der Hörer alle seine Bewegungsvorgänge eindeutig erkannte.

Bei der stereofonischen Wiedergabe dieser Aufzeichnung zeigte es sich besonders, wie kritisch Fehler in Erscheinung treten, die bei der monofonen Wiedergabe mit Sicherheit überhört werden. So stören z. B. überbetonte Geräusche sehr, sie machen sich sogar selbständig, wirken theatralisch und pathetisch. Beim Hörer entsteht darüber hinaus leicht der Eindruck, daß dieser oder jener Gang oder bestimmte andere Geräusche nur aufgezeichnet worden sind, um den stereofonen Nachweis zu erbringen. Solche Fehler dürfen natürlich nicht auftreten, denn sonst würde der oft gehörte *Ping-Pong-Effekt* mit Recht wieder aufgewertet werden. Daß dieses auf jeden Fall vermieden werden muß, ist nicht nur, wie gelegentlich bei musikalischen Aufnahmen, eine Frage des Geschmacks, sondern stört den gesamten Ablauf der Handlung so sehr, daß man dem Stereohörspiel damit einen schlechten Dienst erweist.

Aus allem diesem ist also zu ersehen, wie viele Faktoren beim Stereohörspiel in Erscheinung treten können und mit welch großer Sorgfalt verfahren werden muß, um einen realistisch optischen Ablauf in einen ebenso realistisch akustischen umzusetzen. Man sieht hier, wie schwer sich das *Wort* im Vergleich zur Musik gestalten läßt, bei der die Stereofonie aufzuzeigen hat, wo die einzelnen Klanggruppen sitzen; ein statischer Ablauf, der sich – aufs Ganze bezogen – in einen dynamischen auflöst.

Der Versuch des SFB mit dem Stereohörspiel *Gewitter über Elmwood* war nur ein Anfang. Er konnte noch nicht alle Wünsche erfüllen. Begeisterte Zustimmung und herbe Kritik hielten sich nach der Sendung die Waage, trotzdem war dieser Versuch ein großer Schritt nach vorn. Das Monohörspiel wird weiterlaufen, das Stereohörspiel dagegen wird sich von Zeit zu Zeit darunter mischen. Es ist zu erwarten, daß sich Baustein an Baustein fügt, denn dieser technische Fortschritt schafft ein neues akustisches Hörbild, das keinesfalls von einem kleinen Bühnenrahmen begrenzt ist.

Voraussetzungen für die Einführung des Farbfernsehens

Diese Fragen berührte *Professor Werner Nestel* in seinem Vortrag zum Abschluß des IV. Internationalen Fernseh-Symposiums in Montreux, den wir hier auszugsweise zitieren.

In den USA ist die zehnjährige Periode des Abwartens beim Publikum offensichtlich überwunden. Jährlich werden jetzt über eine Million Farbfernsehempfänger produziert und verkauft; in den nächsten Jahren wird diese Zahl wahrscheinlich noch ansteigen. Trotz der noch immer beträchtlichen Preisdifferenzen zwischen Schwarzweiß- und Farbgeräten ist das Farbfernsehen doch zum Durchbruch gekommen. Vier Voraussetzungen müssen für diese Situation vorgelegen haben:

1. Die Farbfernsehtechnik der Sende- und Empfangsseite mußte eine genügende Reife aufweisen.

2. Eine gewisse Sättigung aller Haushalte mit Schwarzweißgeräten mußte erreicht sein.

3. Die Einkommensverhältnisse der Bevölkerung mußten in einem einigermaßen angemessenen Verhältnis zum Anschaffungspreis der Farbempfänger stehen.

4. Das Angebot an Sendeprogrammen in Farbe mußte in Unterhaltungswert und Stundenzahl einen deutlichen Anreiz bieten.

In Japan, dem zweiten Land, das Farbfernsehen eingeführt hat, scheinen aber diese Voraussetzungen noch nicht erfüllt zu sein, denn die Entwicklung stagniert noch. Es ist aber zu erwarten, daß der Aufschwung auch dort kommen wird, wenn erst einmal alle vier Voraussetzungen erfüllt sein werden. Die Hemmung scheint in Japan hauptsächlich in dem noch ungünstigen Verhältnis von Einkommen zu Empfängerpreis zu liegen.

Nun rüstet sich Europa für das Farbfernsehen. Eine Reihe von europäischen Ländern wird in den Jahren 1967 bis 1970 damit beginnen. Werden aber dann die obengenannten vier Voraussetzungen, die über Erfolg oder Mißerfolg entscheiden, in Europa erfüllt sein? Die Reife der Technik ist zwar gegeben, die Sättigung mit Schwarzweißempfängern ist aber erst in einigen wenigen Ländern weit genug fortgeschritten. Auch das Verhältnis von Einkommen zu Empfängerpreis scheint erst in einigen wenigen Ländern einigermaßen aussichtsreich zu sein. Es wird also viel davon abhängen, wie weit die Sendegesellschaften durch das Programm einen genügenden Anreiz bieten können. Für Europa scheint im internationalen Programmaustausch einer der wichtigsten Impulse zu liegen. Hier hat die Tagung in Wien offenbar zwei entscheidende Fortschritte aufgezeigt:

1. *Die britische Delegation* erklärte, daß der in England entwickelte vollelektronische *Line-storage-converter*, der ohne Qualitätsverlust die 625-Zeilen- in die 405-Zeilen-Norm bei 50 Halbbildern pro Sekunde umwandelt, zum *Frame-storage-converter* ausgebaut wird, der dann 525 Zeilen mit 60 Halbbildern in 625 Zeilen mit 50 Halbbildern oder umgekehrt umwandelt. Es ist jetzt schon zu übersehen, daß diese Aufgabe mit gutem Erfolg und zum Zeitpunkt der Aufnahme der Farbfernsehsendungen gelöst sein wird.

2. *Die deutsche Delegation* erklärte, daß es ohne Qualitätsverlust möglich ist, NTSC in NTSC + PAL oder umgekehrt umzuwandeln (Transcodierung).

Damit sind die Voraussetzungen für einen weltweiten Programmaustausch mit einem Minimum an Qualitätsverlust gegeben. Das Versäumnis der Pioniere der Starkstromtechnik, die vor 80 Jahren in manchen Ländern der Erde 50-Perioden- in anderen Ländern 60-Perioden-Wechselstrom einführten, wird nun in Kürze weitgehend unwirksam werden.

Zentralantennensysteme im Ausland

Die Bedeutung der Gemeinschafts- oder Zentralantennensysteme wächst rasch. Sie übernehmen sowohl die Versorgung von Gebieten und Orten, die aus topografischen oder anderen Gründen schlechteren Fernsehempfang haben, als auch die zusätzliche Lieferung von Programmen, die man sonst am Ort nicht empfangen würde. Wir sehen es als eine unserer Aufgaben an, unsere Leser mit diesem zukunftsträchtigen Gebiet ausführlich bekannt zu machen. Den nachfolgenden Beitrag schrieb uns Dipl.-Ing. Karl-Heinz Baer (Südwestfunk), einer der besten Kenner der Materie. Er schildert die Technik der Zentralantennensysteme in den USA und Europa, wo man uns, was Umfang der Netze und Anzahl der Anschlüsse angeht, zum Teil erheblich voraus ist. In FUNKSCHAU 1965, Heft 11, Seite 278, hatten wir über die Gemeinschaftsantennen-Anlage in Spiegelberg berichtet, und in funkschau elektronik express Nr. 1 vom 5. Januar 1965 wurde die Frage „Fernsehumsetzer – oder Gemeinschaftsantennen-Anlage?" diskutiert.

Kürzlich hat der Vorsitzende der Bundesfernmeldebehörde in den Vereinigten Staaten vor einem Kreis von Zuhörern gesagt: „Amerika ist auf dem Wege zur Verkabelung von Bild und Ton." Alle 30000 Fernsehteilnehmer einer der schönsten Hafenstädte der Welt, Hongkong, sind an eine einzige Ortsnetzanlage angeschlossen. Die Niederlande bauen Verteilernetze für das dicht besiedelte Ballungsgebiet Amsterdam – Haarlem – Den Haag – Rotterdam. Das kleine Städtchen Baden in der Schweiz versorgt seine Hörfunk- und Fernsehteilnehmer im tiefgelegenen Ortskern über eine Zentralanlage.

Solche und ähnliche Meldungen zeigen eine Entwicklungsrichtung, die in allen hochzivilisierten Staaten sichtbar ist. Die tieferen Gründe hierfür sind aber so komplex, daß nur aus einzelnen Betrachtungen ein richtiger Gesamtüberblick gewonnen wird. Das Ergebnis ist für alle mit der Rundfunkversorgung der Bundesrepublik befaßten Kreise, nicht zuletzt für alle Kommunalpolitiker, von hoher Bedeutung. Im folgenden wird versucht, die in westlichen Ländern typischen Entwicklungen darzustellen.

Vereinigte Staaten von Amerika

Die ersten Gemeinschaftsantennen wurden in den Jahren 1949/50 errichtet. Heute versorgen mehr als 1300 Anlagen bereits über 1 Million Haushalte. Das sind zwar nur 1,6 % aller Apparate, doch ist diese Zahl in besonders schnellem Steigen begriffen. Die Gründe hierfür folgen zum Teil aus dem Siedlungscharakter dieses Landes: Fast ein Drittel aller Bürger lebt in den 130 Großstädten mit über 100 000 Einwohnern. Dort stehen drahtlos zur Verfügung

in 9 Städten 4 Programme (und mehr),
in 38 Städten 3 Programme,
in 34 Städten 2 Programme,
in 49 Städten 1 Programm.

Die Versorgung mit einem einzigen Programm ist schon in den kleineren Großstädten, um so mehr in Kleinstädten und ländlichen Bezirken, die Regel. Die hiervon betroffenen 135 Millionen (von über 180 insgesamt) sind als Käufermarkt für ein weiteres kommerzielles Programm von hohem Interesse. Das *Community Antenna TV* stößt in diese Lücke erfolgreich hinein. Dies um so leichter, da die 4700 Gemeinden mit mehr als 2500 Einwohnern niemals drahtlos ohne gegenseitige Störungen versorgt werden könnten, selbst wenn alle 82 z. Z. verfügbaren VHF- und UHF-Kanäle ausgenutzt würden. – Andererseits steht die drahtlose Versorgung mit drei und mehr Programmen in verschiedenen Großstädten schon gelegentlich vor dem Zusammenbruch, weil auf der Empfangsseite die Störungen nicht zu beherrschen sind.

Alle Angaben zur Technik müssen unter dem Gesichtspunkt betrachtet werden, daß die amerikanischen Ansprüche an die Bildqualität – bislang jedenfalls – deutlich geringer waren als in Deutschland. Die Hersteller von Einzelteilen, insbesondere von Kabeln, Verstärkern und Schaltmaterial, geben zu, erst jetzt den hohen Standard öffentlicher Versorgungseinrichtungen erreicht zu haben. Ausschließlich wird das VHF-System verwendet, bei welchem die Programme in den amerikanischen Kanälen 2 bis 6 (Bereich I) und 7 bis 13 (Bereich III) über Koaxialkabel geleitet werden. Bei den Verbrauchern werden in neueren Anlagen 30 bis 40 dB Störabstand, mehr als 45 dB Abstand gegenüber Kreuzmodulation und über 40 dB

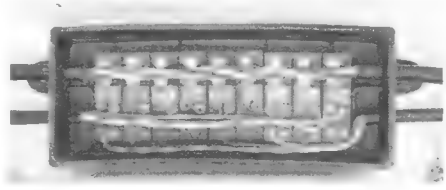


Bild 1. Verteilerkästchen mit Übertragern im Sekundärnetz. Das Bildsignal ist auf einen 5,4-MHz-Träger moduliert, der Ton wird niederfrequent übertragen

Reflexionsfreiheit eingehalten. Da man allgemein für vier und mehr Programme plant, sind hochwertige Breitbandverstärker notwendig. In größeren Anlagen muß ihr Störabstand bei 80 dB liegen, damit Kaskadenschaltungen möglich werden.

Bei der großen Ausdehnung des Landes sind oft lange Programmzuleitungen nötig. Zwar werden z. Z. 250 Ortsnetze über private Mikrowellen-Richtfunkverbindungen eingespeist, doch ist auch ihre Anzahl begrenzt. Für Entfernungen bis zu etwa 50 km geht man allmählich zu Schaumstoffkabeln mit Breitbandverstärkern über, die sogar wirtschaftlicher sein können. Bei einem ausgeführten Beispiel heben 64 Verstärker mit je 30 dB Verstärkung die Kabelverluste über 40 km auf. Da bei jeder Verdopplung der Verstärkerzahl mit 3 dB Zunahme des Störpegels zu rechnen ist, bleibt am Ortseingang ein Abstand von etwa 60 dB erhalten, so daß noch die nötige Reserve für die Ortsverkabelung vorhanden ist. Weitere Verbesserungen werden von frequenzmodulierten Trägerfrequenzsystemen auf Koaxialkabeln erwartet. Als Konsequenz der Programmvermehrung rechnen amerikanische Fachleute mit einer weiteren Vermischung drahtloser und drahtgebundener Versorgungstechniken.

Während sich in den USA die Hörfunk- und Fernsehdienste bislang fast ausschließlich aus der Werbung finanzieren, besteht schon in *Kanada* ein Mischsystem aus Gebühren- und Werbeeinnahmen. Hier herrscht großes Interesse für die amerikanischen Programme, die zumeist nicht unmittelbar empfangen werden können. Dies ist eine gute Chance für städtische Drahtfernsehsysteme.

Mancherlei Klagen über die kommerziellen Programme haben zur Erprobung des Münzfernsehens geführt, für das sich eine Verteilung über Kabel wegen seiner exklusiv zu behandelnden Teilnehmer geradezu anbietet. Hierfür eignet sich wiederum besonders gut das sogenannte Hf-System mit symmetrischem Kabelaufbau, welches in der Bundesrepublik nicht allgemein bekannt ist.

Großbritannien

Das moderne Hf-System ist ein Kind des in den dreißiger Jahren begonnenen Drahtfunks, der beim Teilnehmer nur einen Lautsprecher und einen Umschalter für die Programmwahl erfordert. Solche Systeme gibt es in vielen englischen und in Commonwealth-Städten; sie erfreuen sich wegen der geringen Kosten beim Teilnehmer anhaltender Beliebtheit. Als Ende der vierziger Jahre das Fernsehen begann, gelang es, diese Systeme für das neue Medium umzurüsten.

Heute werden die Fernseh- (und meistens auch Hörfunk-)Signale an optimalen Plätzen empfangen und nach Umsetzung in den Bereich 5...11 MHz über ein koaxiales Primärnetz verteilt. Jedes Programm erfordert für das Bildsignal ($\sim 3\ V_{eff}$) ein besonderes Koaxialkabel, für das Tonsignal ($\sim 350\ V_{eff}$) zwei eigene symmetrische Leitungsadern. Diese Stammleitungen führen zu Verteilerpunkten, von denen je etwa 1500 Wohneinheiten gespeist werden. Dabei wird jedes Bildsignal auf $10\ V_{eff}$ verstärkt und das Tonsignal auf $55\ V_{eff}$ herabtransformiert. Für den Hörfunk enthalten diese Verteiler Verstärker bis zu 2,5 kW Ausgangsleistung.

Das Sekundärnetz verteilt sich von hier zu den Häusern. Es besteht aus mehrpaarigen Kabeln, wobei jedes Aderpaar auf der Trägerfrequenz 5,4 MHz das Bildsignal und im Hörbereich das Tonsignal für ein Fernsehprogramm führt. Dort, wo sich das Sekundärnetz weiter aufteilt oder ein Haus angeschlossen wird, befindet sich ein Verteilerkästchen

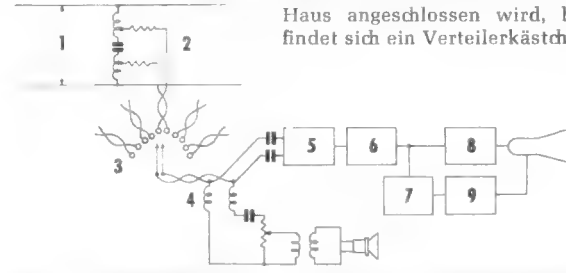


Bild 2. Teilnehmerschaltung. 1 = eine der Programmleitungen; 2 = Teilnehmer-Übertrager; 3 = Programmwähler; 4 = Hf-Drosseln; 5 = 5...11-MHz-Verstärker; 6 = Gleichrichter; 7 = Impulsabtrennung; 8 = Videoverstärker; 9 = Zeilen- und Bildablenkung mit Hochspannungserzeugung

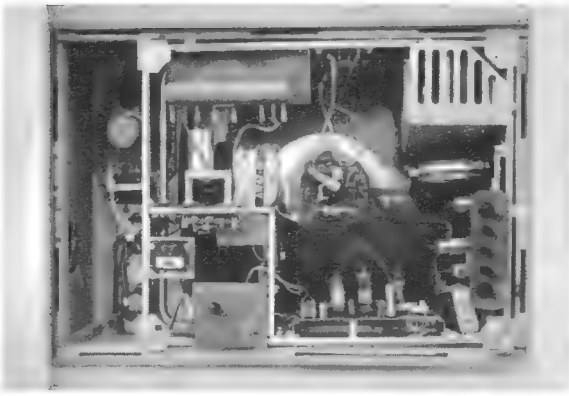


Bild 3. Rückansicht eines „Draht"-Fernsehempfängers

(Bild 1), in welchem mit Hilfe von Übertragern der Empfängeranschluß vom Kabel entkoppelt und zugleich die Eingangsspannung auf gut 15 mV herabgesetzt wird. Das Tonsignal wird über Hf-Drosseln (4) und dem Lautstärkeeinsteller unmittelbar dem Lautsprecherübertrager zugeleitet *(Bild 2)*.

Die Vorteile dieser Technik für den Empfänger sind offensichtlich: Etwa sieben Röhren und die VHF- und UHF-Tuner usw. fallen fort, ebenso der Demodulator für den Ton *(Bild 3)*. Damit beträgt die Ausfallrate solcher Geräte weniger als $^2/_3$ der üblichen. Besitzt ein Teilnehmer bereits einen normalen Empfänger, so kann dieser über einen billigen Frequenzumsetzer an das Netz angeschlossen werden.

Das z. Z. übliche System benutzt neunpaarige Kabel für sechs Fernseh- und drei Hörfunkprogramme, doch sind noch Systeme geringerer Kapazität in Betrieb. Eine Anlage mit noch größerer Programmauswahl ist für interne Zwecke der BBC ausgeführt worden. Die Netze sind z. T. schon jetzt voll farbtüchtig und auf Grund der hohen und überwiegend erdsymmetrischen Spannungen sehr frei von äußeren Störungen. Vergleichende Berechnungen zeigen, daß sich in England die Anschaffungskosten der verschiedenen Techniken (für Antennen, Leitungsnetz einschließlich Hörfunk- und Fernsehempfänger) etwa wie folgt verhalten:

Empfänger mit	
Einzelantenne:	1000 bis 1400 DM
VHF-Gemeinschaftsantenne:	1050 DM
Hf-System:	630 DM

Die monatlichen Anschlußkosten sind bei gleich großen Hf- und VHF-Systemen etwa dieselben, doch liegen die – in England recht beliebten – Mieten für Hf-Empfänger deutlich niedriger.

Wenn heute bereits 7 % der englischen Fernsehteilnehmer (d. h. etwa 900 000 Geräte) an größere Zentralsysteme angeschlossen sind, so hat dies nicht zuletzt seinen Grund darin, daß die Zahl der BBC-Sender noch nicht $^1/_3$ der ARD-Sender erreicht. Auch die bevorzugte Verwendung des Bereiches I (Kanäle 1 bis 5) hat zu mancherlei Schwierigkeiten, z. B. durch Überreichweiten, geführt. Ähnliche Verhältnisse gelten beim zweiten Programm. Fördernd für Drahtsysteme war ferner die englische Siedlungsform: 80 % der Engländer wohnen in städtischen Gebieten; viele von ihnen in zweistöckigen Reihenhäusern. Im Verein mit der hügeligen Oberfläche bedeutender Landesteile kommt es oft schon bei zwei Fernsehprogrammen zu störenden Beeinflussungen der Einzelantennen.

Die Vertreter beider Techniken stehen in scharfer Konkurrenz miteinander, finanzieren zumeist alle Planungen, Bauten und Installationen selbst, ja sie ziehen teilweise sogar die Rundfunkgebühren ein. Vorläufig überwiegen die Hf-Systeme an Teilnehmerzahl, und es bleibt abzuwarten, ob die VHF-Systeme an Boden gewinnen können. Ein weiterer allgemeiner Anstieg der Drahtanschlüsse wird besonders mit Beginn der (später auch farbigen) UHF-Sendungen der BBC vorausgesagt.

Schweiz

Bei der unbestreitbaren wirtschaftlichen Überlegenheit größerer Hf-Systeme ist es verwunderlich, daß sie sich im übrigen Westeuropa nur noch in der Schweiz stellenweise eingeführt haben. Es kann vermutet werden, daß beim Käufer das Moment, einen vollständigen, überall verwendbaren Empfänger zu erwerben, von Bedeutung ist. „Und wenn wir nun wegziehen . . ." ist der häufigste Einwand gegen den preisgünstigeren Drahtfernsehempfänger und hat wohl zur Beliebtheit des Mietsystems beigetragen.

Hf-Systeme sind in Zürich, Biel und St. Gallen für maximal drei Fernsehprogramme in Betrieb; dieselben Adernpaare übertragen drei Hörfunkprogramme niederfrequent, sechs im Langwellenbereich. Eine weitere Anlage für 20 000 Wohneinheiten ist für Bern im Bau (sechs Fernseh-, sechs Hörfunkprogramme). In der Schweiz spielen die ungünstigen Empfangsverhältnisse im gebirgigen Gelände eine wesentliche Rolle bei der Erstellung von Zentralantennen. So erhält man beispielsweise in Luzern vom wenige Kilometer entfernten Sender auf dem Rigi oft völlig unzureichende Bilder *(Bild 4)*. Aber auch der schweizerische Schönheitssinn mag in manchen Fällen für Gemeinschaftsanlagen fördernd gewirkt haben, vor allem wenn man bedenkt, daß das kleine Land an vielen Orten ausländische Programme empfangen kann, wodurch unschöne Antennenwälder entstanden sind.

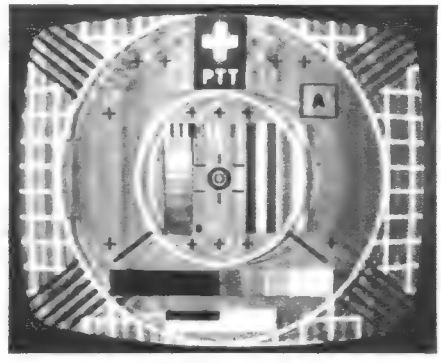


Bild 4. Testbild des Senders Rigi, in Luzern aufgenommen

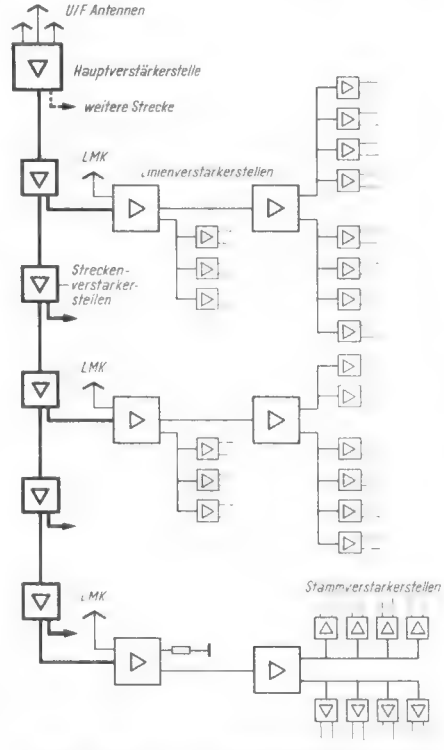


Bild 5. Prinzip einer Zentralantennen-Anlage für 1000 Teilnehmer

Für kleinere und neuerdings größere Anlagen wird auch die VHF-Technik angewendet. Eine kürzlich ausgeführte Zentralantenne für vorläufig 1000 Anschlüsse *(Bild 5)* verwendet – entsprechend internationaler Tendenz – ein dämpfungsarmes Primärnetz mit transistorisierten Haupt- und Streckenverstärkern in Breitbandtechnik *(Bild 6)*. Hieran schließen sich mehrere Sekundärnetze mit Linienverstärkern für jeweils einen Frequenzbereich. Darauf folgt ein Tertiärnetz in handelsüblicher Gemeinschaftsantennentechnik mit den Wohnungsanschlüssen. Bei der CCIR-Norm (625 Zeilen) lassen sich über solche Koaxialsysteme unter Verwendung normaler Empfangsgeräte sechs Fernsehprogramme z. B. in den Kanälen 2, 4, 5, 7, 9, 11 übertragen sowie alle Hörfunkbereiche. Es hat sich gezeigt, daß solche größeren Anlagen, die nur an den entscheidenden Stellen kommerzielle Qualität aufweisen, alle technischen Bedingungen erfüllen und dennoch ebenso wirtschaftlich wie in Hf-Technik erstellt werden können. Im geschilderten Beispiel erfordert jeder Wohnungsanschluß durchschnittlich 150 DM Anlagekosten, d. h. nur die Hälfte einer mittleren individuellen Antennenanlage.

Bei der Finanzierung werden verschiedene Wege gegangen. Oft bilden sich örtliche private Interessengemeinschaften der Teilnehmer, die dann Eigentümer der Anlagen sind. Ferner übernehmen reine Finanzierungsgesellschaften alle Kosten und vermieten die Anschlüsse. Aber auch die Gemeindeverwaltungen treten als Unternehmer auf, nachdem in den Gemeinderäten die erforderlichen Verordnungen erlassen worden sind. Ein *Reglement* der Stadt Baden verfügt z. B. in Artikel 1: „Im Interesse einer unbeeinträchtigten Erhaltung des Altstadtbildes werden . . . Außenantennen jeder Art . . . in dem bezeichneten Gebiet verboten." Die Einwohner müssen sich an eine Gemeinschaftsantenne anschließen.

Benelux-Staaten

In manchem ähnlich liegen die Verhältnisse in den Benelux-Staaten, wo die Anten-

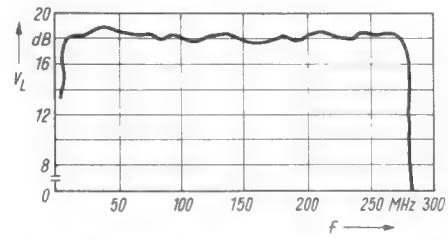


Bild 6. Frequenzverlauf im Primär-Breitband-Verteilernetz

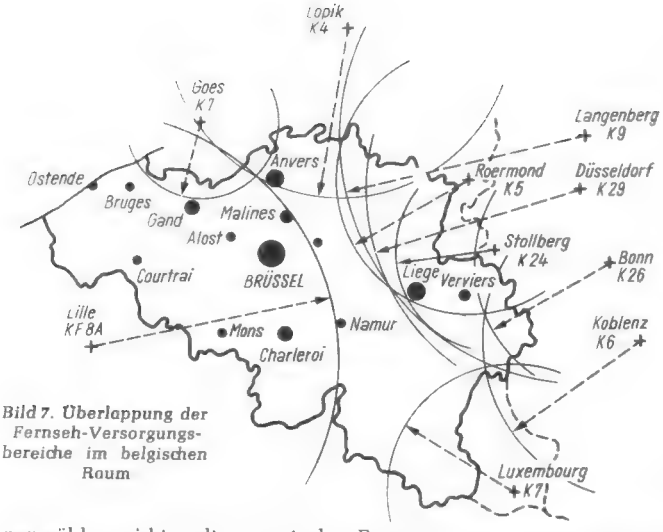


Bild 7. Überlappung der Fernseh-Versorgungsbereiche im belgischen Raum

nenwälder nicht selten groteske Formen angenommen haben. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man an die großen Reichweiten der Sender im Flachland denkt. In *belgisches* Gebiet reichen z. B. mindestens zehn ausländische Sender hinein, deren Programme als willkommene Bereicherung begrüßt werden *(Bild 7)*. Eine Holding-Gesellschaft zur Förderung der Erzeugung und Verteilung von Gas und Elektrizität beschäftigt sich in Belgien seit neuerem auch mit der drahtgebundenen Verteilung von Fernseh- und Hörfunksignalen. Auf ihre Anregung sind in den Ballungsgebieten von Lüttich (Liège, 300 000 Einwohner), Namur und Verviers (130 000 Einwohner) größere Zentralanlagen in VHF-Technik installiert worden, die sechs Fernsehprogramme und den UKW-Hörfunk übertragen. Die Empfangsantennen sind entsprechend aufwendig. Die Planung ähnlicher Anlagen mit noch größerer Programmauswahl ist für den Großraum Brüssel beabsichtigt. Dabei sollen Fernsehsignale, die nicht an einem zentralen Antennenstandort empfangen werden können, mit Hilfe von Richtfunkverbindungen dorthin übertragen werden. Bei dem privatwirtschaftlichen Charakter solcher Unternehmungen sind ihre Grenzen kaum noch technischer, sondern allein kommerzieller (und juristischer) Natur[1]).

Hier sei darauf hingewiesen, daß keineswegs immer die großen oder größten Anlagen ein technisches oder wirtschaftliches Optimum darstellen. Sie haben bisher – vielleicht abgesehen von England – auch nicht den Hauptanteil der Anschlußzahlen erbracht. Weite Bezirke der *Niederlande* sind eher ein Beispiel für die Überlegenheit von VHF-Anlagen mit je einigen Hundert Anschlüssen. Von dort tätigen Firmen liegen Wirtschaftlichkeitsberechnungen vor, nach denen es je nach dem Siedlungscharakter günstigste Netzausdehnungen gibt. Hier stellen sich die Dinge grundsätzlich anders als im Gebirge dar, weil in benachbarten Wohnbezirken des flachen Landes oft gleiche Empfangsverhältnisse herrschen. Daher kann es vorteilhaft sein, nur ein, zwei Straßenzüge zusammenzufassen und dann mit einer weiteren Anlage zu beginnen. Dies hat obendrein den Vorteil, daß teure kommerzielle Bauteile nicht erforderlich werden. Es bleibt daher abzuwarten, ob – nach einem nicht recht überzeugenden Experiment in Den Haag/Bezuidenhout – die niederländische Postverwaltung mit einem Großprojekt für Amsterdam auch wirtschaftlich erfolgreich sein wird.

Hierbei sollen ferne Sender über Richtfunkstrecken in das Stadtnetz eingespeist werden, ein Komfort, den sich eine kleinere Anlage nicht leisten kann. Ein der Diskussion würdiges Problem wäre somit: Auf welche Weise können möglichst viele Zentralanlagen auch solche Programme erhalten, die nicht am jeweiligen Standort der Antenne zu empfangen, aber doch von Interesse sind? Da Satelliten- oder Laserverbindungen noch nicht spruchreif sind, bleiben spezielle Richtfunk- oder Kabelverbindungen, die von überregionalen Körperschaften zu betreiben wären. Auf solchen Leitungen würden von fern kommende Fernsehprogramme bis zu den Zentralpunkten von Gemeinschaftsantennen-Anlagen zu übertragen sein, sofern deren Teilnehmer bereit sind, die Kosten dafür zu zahlen. Die Beispiele der kleineren Länder zeigen, daß – trotz Eurovision – weitgehende Bereitschaft besteht. Es ist verblüffend, in diesen Ländern zu erleben, mit welcher Selbstverständlichkeit man zwischen Programmen unterschiedlichster Herkunft wählt. Erfreulich an diesem System ist die Freiheit der Entscheidung, die dem Autotourismus ähnlich ist und vielleicht eines Tages ebenso erfolgreich sein kann.

Es erübrigt sich, weitere westliche Staaten zu zitieren, da sie sich entweder in vergleichbaren Situationen befinden oder die geschilderten Entwicklungen noch vor sich haben. Man sollte nämlich nicht außer acht lassen, daß im allgemeinen die Zentralanlage die *zweite Generation* innerhalb der Antennentechnik darstellt und somit in vielen Fällen vom einzelnen neue Ausgaben erfordert. Das setzt angemessenen Wohlstand voraus, wie er in den genannten Ländern vorherrscht. Wo sich dagegen weite Teile der Bevölkerung noch um die Fernsehschirme in öffentlichen Lokalen scharen, besteht kein Bedürfnis für Verzweigungen bis in die letzte Wohnung.

Überblickt man das ganze Gebiet, so läßt sich die zunehmende Überzeugung feststellen, daß zu den bisherigen Gemeinschaftsaufgaben des Wegebaus, der Kanalisation, Wasser- und Elektrizitätsversorgung und des Fernsprechwesens nun die örtliche Sorge für vielseitigen und einwandfreien Hörfunk- und Fernsehempfang hinzugekommen ist. Der Einzelne wird nur noch in der Minderzahl der Fälle fähig sein, sich individuell ohne Beeinträchtigung seiner Nachbarn zu helfen. Außerhalb der Gemeinschaft kann er oft nicht einmal die gebotenen Möglichkeiten ausnutzen. In neu geplanten Siedlungen, Gemeinden, Städten der beschriebenen Länder gehört daher die drahtgebundene, zentrale Rundfunkversorgung wohl schon ausnahmslos zu den Aufgaben der Architekten und Bauherrn. Wenn man zudem die rapide Zunahme von Gemeinschaftsantennen-Anlagen in älteren Wohnbezirken verfolgt, muß der Eindruck entstehen, daß die heute noch vorherrschende, individuelle Antennenanlage in wenigen Jahrzehnten nur noch geringe Bedeutung haben wird. Dabei ist es gewiß erfreulich, daß vielfach das örtliche Fachhandwerk wesentlich zum guten Gelingen beiträgt.

[1]) Die außerordentlich komplizierten Rechtsverhältnisse bei der Übernahme ausländischer Programme in größere Netze sind nicht Gegenstand dieses Aufsatzes. Die Diskussionen werden auf allen Ebenen geführt und sind z. B. schon bis zum Europarat in Straßburg vorgedrungen.

Hintergrund – von vorn projiziert

In einem Versuchsstudio des IRT München wurde ein besonderes Verfahren zum Projizieren von Hintergrundbildern bei Fernsehaufnahmen erprobt. Bekannt ist die Methode, die Darsteller vor eine halbdurchlässige Projektionsleinwand zu plazieren und auf diese Leinwand von hinten einen Bühnenhintergrund, z. B. eine Landschaft, zu projizieren. Das Verfahren erfordert jedoch einen ziemlich tiefen Studioraum.

Bei der im *Bild* dargestellten Anlage wird dagegen eine undurchlässige Reflexionswand verwendet. Sie wirkt ähnlich wie die sogenannten Perlkristall-Projektionswände, d. h. sie ist mit sehr vielen kleinen Kristallen belegt, die jedoch das Licht nur genau nach vorn reflektieren. Ein darauf projiziertes Bild ist deshalb nur in der Mittelachse vor der Bildwand zu sehen. Dort wird die Fernsehkamera aufgebaut. An der Kamera ist ein Dia-Kleinbildprojektor montiert. Er projiziert den gewünschten Hintergrund auf die Reflexionswand.

Die Fernsehkamera „sieht" nur den Teil des Bildes, der von der Wand reflektiert wird. Licht, das auf die Darsteller fällt, wird diffus zerstreut und kommt nicht zur Geltung. Auf dem Empfänger ist dann ein kombiniertes Bild von Hintergrund und Darsteller zu sehen wie im Foto vorn links.

Untersuchung einer Reflexionswand für die Aufprojektion von Hintergrundbildern. Die Bildwand besitzt einen sehr hohen, allerdings nur in der Einfallsrichtung wirksamen Reflexionsfaktor. Der Hintergrund wird von der Fernsehkamera aus mit Hilfe eines Kleinbild-Diaprojektors projiziert, links unten ist das kombinierte Bild zu sehen, wie es auf dem Fernsehschirm erscheint

Zum neuen Urheberrechts-Gesetz

Sehr eifrig ist allenthalben die Diskussion um die Neufassung des Urheberrechts-Gesetzes, speziell um die Paragraphen 54 und 55. Nachstehend bringen wir zur ersten ausführlichen Unterrichtung unserer Leser die Stellungnahme des fff-Pressedienstes. Eine letzte Meldung zu diesem Thema enthält die Rubrik Fakten auf der ersten Seite des fee in diesem Heft.

Der Bundestag hat am 25. Mai den Entwurf eines „Gesetzes über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte" und den Entwurf eines „Gesetzes über Verwertungsgesellschaften auf dem Gebiet des Urheberrechts" einstimmig angenommen. In der allgemeinen Aussprache vor Ende der dritten Beratung sagte Bundesjustizminister Dr. Weber, daß der 25. Mai als ein bedeutsamer Tag in die Geschichte des Deutschen Bundestages eingehen wird. An diesem Tag habe er zwei große Reformwerke, die Aktienrechtsreform und die Urheberrechtsreform, verabschiedet. Auch andere Redner betonten, daß man stolz darauf sein könne, mit diesen Gesetzesreformen gute Arbeit geleistet zu haben und besonders hinsichtlich des Urheberrechtsgesetzes Schritte in ein Neuland gewagt habe.

Private Überspielung auf Tonbänder

Von den im Zusammenhang unserer Arbeitsgebiete wichtigen Themen enthält das Urheberrechtsgesetz neben der Verlängerung der Schutzfrist von fünfzig auf siebzig Jahre die gesetzliche Regelung für die private Überspielung auf Tonbänder. Hier hatte man, wie der Bundestagsabgeordnete *Deringer* ausführte, die vom Bundesrat abgelehnte Regelung einer Gebührenpflicht doch wieder eingefügt, wenn auch in abgewandelter Form. „Die Vervielfältigung von Werken der Bild- oder Tonkunst, die bisher im gewerblichen Raume stattfand und dort selbstverständlich gebührenpflichtig war, kann nicht deshalb morgen von einer Gebühr freigestellt werden, weil sie infolge der technischen Entwicklung im privaten Bereich vorgenommen wird . . . Die Fraktion der CDU/CSU hält es deshalb für einen gerechten Ausgleich zwischen den Interessen der Urheber und denen der privaten Nutzer solcher Geräte, daß . . . ein unmittelbarer Anspruch der Urheber gegen die Hersteller von zur privaten Vervielfältigung von Musikwerken geeigneten Geräten gegeben wird." *Dr. Reischl*, der Vorsitzende des Unterausschusses, sagte, daß hier der Ausschuß vor einer besonders schwierigen Frage stand. Nach langer Mühe habe man endlich einen Kompromiß gefunden und „eine Möglichkeit geschaffen, durch eine Pauschalabgeltung seitens derjenigen, die durch die Herstellung und den Verkauf dieser Geräte solche Tonbandüberspielungen ermöglichen, den Urhebern eine angemessene Beteiligung zu bieten (die Geräte ausgenommen, die nur für Diktierzwecke zu verwenden sind)."

Verwertungsgesellschaften

Nachdem der Abgeordnete *Nellen* seine Bedenken geäußert hatte, Verwertungsgesellschaften einer staatlichen Erlaubnispflicht zu unterstellen, begründete *Dr. Bucher* die im Gesetz vorgesehene Regelung damit, daß die Verwertungsgesellschaften Treuhänderstellung innehaben und sich damit *eine Aufsicht gefallen lassen müssen*. Die Gema – „das ist heute eben *die* Verwertungsgesellschaft" – habe, wenn auch keine rechtliche, so doch eine faktische Monopolstellung. Gegen das fragliche Gesetz seien von Vertretern der Urheber und von der Gema starke Bedenken geltend gemacht worden. Die Töne jedoch, die in einer Denkschrift und auch sonst angeschlagen wurden, haben die an den Gesetzesvorlagen mitarbeitenden Bundestagsabgeordneten eher in der Überzeugung von der Notwendigkeit dieses Gesetzes bestärkt.

Auch *Dr. Reischl*, dem im Bundestag mehrfach für seine hervorragende Arbeit an diesen seit fast einem Jahrzehnt im Ministerium „schmorenden" Gesetzentwürfen gedankt wurde, sprach von dem „schrecklichen Theaterdonner", der vor allem seitens der Gema hervorgerufen wurde. Er betonte noch einmal: „Die Monopolstellung allein ist es nämlich gar nicht, die zu diesem Gesetz geführt hat. Es ist vielmehr in erster Linie die Tatsache, daß hier ein großes Bündel von Ausschließlichkeitsrechten allgemein verwaltet wird, an deren sachgemäßer Auswertung die Öffentlichkeit in ganz besonderem Maße interessiert ist . . . Die Bestimmungen über die Staatsaufsicht sind von dem Ausschuß in einer Weise entschärft worden, daß man eigentlich keinen vernünftigen Einwand mehr dagegen erheben kann."

Die Gesetzentwürfe wurden inzwischen dem *Bundesrat* zugeleitet, der sie wohl kaum nur wegen der eingesetzten Gebührenpflicht ablehnen dürfte. Wir bringen nachstehend den Wortlaut der wichtigen Paragraphen 54 und 55.

Der Urheberrechts-Paragraph 54:
Vervielfältigung zum persönlichen Gebrauch

1. Zulässig ist, einzelne Vervielfältigungsstücke eines Werkes zum persönlichen Gebrauch herzustellen.

2. Der zur Vervielfältigung Befugte darf die Vervielfältigungsstücke auch durch einen anderen herstellen lassen; doch gilt dies für die Übertragung von Werken auf Bild- oder Tonträger oder die Vervielfältigung von Werken der bildenden Künste nur, wenn es unentgeltlich geschieht.

4. (Ursprünglicher Absatz 3 entfällt.) Die Vervielfältigungsstücke dürfen weder verbreitet noch zu öffentlichen Wiedergaben benutzt werden.

5. Die Aufnahme öffentlicher Vorträge, Aufführungen oder Vorführungen eines Werkes auf Bild- oder Tonträger, die Ausführung von Plänen und Entwürfen zu Werken der bildenden Künste und der Nachbau eines Werkes der Baukunst sind stets nur mit Einwilligung des Berechtigten zulässig.

6. Ist nach der Art eines Werkes zu erwarten, daß es durch die Aufnahme von Funksendungen auf Bild- oder Tonträger oder durch die Übertragung von einem Bild- oder Tonträger auf einen anderen zum persönlichen Gebrauch vervielfältigt wird, so hat der Urheber des Werkes gegen den Hersteller von Geräten, die zur Vornahme solcher Vervielfältigung geeignet sind, einen Anspruch auf Zahlung einer Vergütung für die durch die Veräußerung der Geräte geschaffene Möglichkeit, solche Vervielfältigungen vorzunehmen. Neben dem Hersteller haftet als Gesamtschuldner, wer die Geräte in den Geltungsbereich dieses Gesetzes gewerblich einführt oder wieder einführt. Der Anspruch entfällt, soweit nach den Umständen mit Wahrscheinlichkeit erwartet werden kann, daß die Geräte zur Vornahme der genannten Vervielfältigungen nicht im Geltungsbereich dieses Gesetzes benutzt werden. Der Anspruch kann nur durch eine Verwertungsgesellschaft geltend gemacht werden. Als Vergütung steht jedem Berechtigten ein angemessener Anteil an dem vom Hersteller aus der Veräußerung der Geräte erzielten Erlös zu; die Summe der Vergütungsansprüche aller Berechtigten einschließlich der Berechtigten nach §§ 94, 95, Absatz 3, und 104, Absatz 4, darf fünf vom Hundert dieses Veräußerungserlöses nicht übersteigen.

§ 55: Vervielfältigung
zum sonstigen eigenen Gebrauch

1. Zulässig ist, einzelne Vervielfältigungsstücke eines Werkes herzustellen oder herstellen zu lassen:

1. zum eigenen wissenschaftlichen Gebrauch, wenn und soweit die Vervielfältigung zu diesem Zweck geboten ist;

2. zur Aufnahme in ein eigenes Archiv, wenn und soweit die Vervielfältigung zu diesem Zweck geboten ist und als Vorlage für die Vervielfältigung ein eigenes Werkstück benutzt wird;

3. zur eigenen Unterrichtung über Tagesfragen, wenn es sich um ein durch Funk gesendetes Werk handelt;

4. zum sonstigen eigenen Gebrauch;
a) wenn es sich um kleine Teile eines erschienenen Werkes oder um einzelne Aufsätze handelt, die in Zeitungen oder Zeitschriften erschienen sind,
b) wenn es sich um ein vergriffenes Werk handelt und der Berechtigte nicht auffindbar ist. Ist der Berechtigte auffindbar und das Werk länger als drei Jahre vergriffen, so darf er seine Einwilligung zur Vervielfältigung nur aus wichtigem Grunde verweigern.

2. Dient die Vervielfältigung gewerblichen Zwecken des zur Vervielfältigung Befugten, so hat er dem Urheber hierfür eine angemessene Vergütung zu zahlen.

Stellungnahme des
Ring der Tonbandfreunde

Schließlich bringen wir noch die erste Stellungnahme des Ring der Tonbandfreunde, der sich bekanntlich sehr im Sinne eines zeitnahen Urheberrechtsgesetzes bemüht hat:

Am 25. Mai 1965 verabschiedete der Deutsche Bundestag in 2. und 3. Lesung einstimmig das neue Urheberrechtsgesetz. Damit weicht die seit Jahren bestehende Rechtsunsicherheit einer klaren Rechtslage.

Der Vorstand des RDT hat in unzähligen Veröffentlichungen, Sonderdrucken und geführten Schriftwechseln immer wieder gefordert, daß die Tonaufnahme geschützter Werke für private Zwecke frei von jeder finanziellen Verpflichtung für den Amateur sein muß. Wir rechnen unsere Arbeit in dieser heißumstrittenen Sache als Beitrag zu dem Ergebnis, das die Verabschiedung des Gesetzes durch den Bundestag gebracht hat.

Der für den Tonbandamateur wichtige § 54 des neuen Gesetzes besagt nun, daß die private Tonaufnahme von Rundfunksendungen oder von Schallplatten künftig ohne Zustimmung der Autoren möglich, also freigestellt ist. Als Ausgleich sollen die Produzenten von Tonbandgeräten den Autoren eine angemessene Vergütung zahlen, die 5 % des Herstellerpreises eines Gerätes nicht übersteigen darf. Rg

Ein AM-CW-Sender für das 2-m-Amateurband

Der beschriebene vierstufige, ausschließlich mit Transistoren bestückte UKW-Sender gibt eine Oberstrichleistung von 4 W ab. In der Endstufe arbeitet der neue Si-npn-Planartransistor BLY 16 von Intermetall. Die beachtliche Ausgangsleistung macht das handliche Gerät zu einem idealen Portabel- oder Mobilsender, der sich bei bescheidenem Stromverbrauch im Äther behaupten kann.

Die Schaltung

Der Oszillator *(Bild 1)* schwingt auf der halben Sendefrequenz, wobei der Transistor T 1 (BSY 86) in Basisschaltung arbeitet. Den Oszillatorkreis bilden die zwischen Kollektor und Masse liegende Hälfte der Spule L 1 und der Luftabgleichkondensator C 5. An einer Anzapfung der Schwingkreisinduktivität liegt der Steuerquarz (f = 72...73 MHz, 5. Oberton), der mit dem in Serie liegenden Kondensator C 3 den Rückkopplungszweig bildet. Um ein sauberes Einrasten des Oszillators auf der Sollfrequenz zu erreichen, muß man die Quarzhalterungskapazität und die Kollektor-Emitter-Kapazität des Oszillatortransistors kompensieren. Hierzu dienen die Kondensatoren C 1 und C 2, die mit den parasitären Kapazitäten und der Gesamtinduktivität L 1 in einer Brückenschaltung mit zwei parallelen kapazitiven Zweigen liegen *(Bild 2)*.

Der Kondensator C 6 koppelt den Eingangskreis der nachfolgenden Pufferstufe an den Oszillator an. Dieser Kreis (L 2/C 7) schwingt auf der doppelten Oszillatorfrequenz. Über eine Anzapfung der Kreisspule gelangt das Signal zum Emitter des Transistors T 2, der über ein Bandfilter (L 3/C 11 und L 4/C 12) die nachfolgende Treiberstufe mit dem Transistor T 3 (BSY 86) ansteuert. Auch diese Stufe arbeitet in Basisschaltung, sie weist keine Besonderheiten auf. Den Kollektor-Gleichstromkreis schließen die Spule L 5 und der Kontaktsatz a eines zweipoligen Schalters. Dieser Schalter ist bei Telegrafie (CW)-Betrieb geöffnet, so daß bei T eine Taste angeschlossen werden kann. Gleichzeitig schließt sein Kontakt b die Sekundärseite des Modulatortransformators kurz, und c trennt den gesamten Modulator von der Stromversorgung ab.

In der Endstufe arbeitet der neue Hf-Leistungstransistor BLY 16 (Intermetall). Bei vielen Versuchen erwies sich die Emitterschaltung stabiler als eine Basisschaltung. Da bei diesem Transistor aus wärmetechnischen Gründen der Kollektor mit dem Gehäuse verbunden ist, muß dieser an Masse liegen. Das Zwischenlegen einer Glimmerscheibe zwischen Transistorböden und Chassis, bei gleichzeitiger Auskopplung des Hf-Signals am Kollektor, scheidet aus, da die dadurch auftretende Montagekapazität eine brauchbare Bemessung des PA-Kreises unmöglich macht. Das führt zu einer Schaltung, die auf den ersten Blick etwas ungewöhnlich erscheint. Zum leichteren Verständnis gehen wir von der uns geläufigen Schaltung einer B-Stufe in Emitterschaltung aus *(Bild 3a)*.

Das Steuersignal gelangt (zum Beispiel kapazitiv) zum Steuerkreis L 1/C 1, und die Auskopplung erfolgt am Kollektorkreis L 2/C 2, der in Reihe mit der Stromversorgung U_{CC} liegt. Die für Eingang und Ausgang gemeinsame Elektrode, der Emitter, ist geerdet. Funktionsmäßig ändert sich nichts an der Schaltung, wenn man die Reihenfolge Ausgangskreis L 2/C 2 und Stromversorgung U_{CC} vertauscht *(Bild 3b)*. Um die jetzt im *heißen* Teil der Schaltung liegende Stromversorgung hochfrequent *kalt* zu machen, wird die Erdung am Emitter entfernt und dafür an den Kollektor gelegt *(Bild 3c)*. Damit besitzt aber der Steuerkreis auch kein kaltes Ende mehr, weshalb die Aussteuerung durch induktive Ankopplung erfolgen muß.

Aus Anpassungsgründen werden sowohl der Eingangskreis L 6/C 17 als auch der PA-Kreis L 7/C 20/C 21/C 23 als π-Glieder ausgeführt, wobei die 60-Ω-Last durch den kapazitiven Teiler des Ausgangskreises angepaßt wird. Die Stromversorgung der Endstufe erfolgt über die Drosseln Dr 2 und Dr 3. Um ein Eindringen von Hochfrequenz in den Modulator zu vermeiden, liegen zwischen Stromzuführung der Endstufe und Ausgangswicklung des Modulators zusätzliche Siebglieder (C 18, C 19, C 25, Dr 4).

Zur relativen Anzeige der Ausgangsleistung und Kontrolle der Modulation zweigt man über den kleinen Kondensator C 22 einen Bruchteil der Hochfrequenzleistung vom Antennenausgang ab und richtet ihn gleich. Der Siebkondensator C 24 ist absichtlich klein gehalten, um an dem angeschlossenen Meßinstrument die Modulation sichtbar zu machen (Pendeln des Zeigers).

Die ersten vier Modulatorstufen enthalten Silizium-Planartransistoren. Der Eingang ist hochohmig und für den Anschluß eines Kristallmikrofons bestimmt. Für Mobilbetrieb eignen sich besonders Keramik-Systeme, da diese gegen Feuchtigkeit absolut unempfindlich sind. Die Eingangsstufe mit den Transistoren T 5 und T 6 arbeitet in Darlingtonschaltung mit einem Eingangswiderstand von über 10 MΩ. Eindringende Hochfrequenz über das Mikrofonkabel unterdrückt das direkt hinter der Eingangsbuchse befindliche RC-Glied R 6/C 26. Weitere Einstreuungen leiten die Kondensatoren C 28 und C 32 in den anschließenden Stufen ab.

Die für Transistorsender recht hohe Ausgangsleistung von 4 W Oberstrich – mit ausgesuchten Exemplaren wurden sogar 5,5 W erreicht – macht einen Betrieb des Senders aus Trockenbatterien unmöglich. Daher wurden zur Stromversorgung ein Bleisammler mit 6 V und ein Spannungswandler vorgesehen. Nur der Hochfrequenzteil wird aus dem Wandler mit 24 V versorgt, der Modulator liegt direkt am Sammler. Die Schaltung des Wandlers zeigt *Bild 4*.

Der mechanische Aufbau

Der Aufbau des Modulatorverstärkers bietet keine Schwierigkeiten. Auf eine Be-

Der Autor ist Mitarbeiter der Intermetall GmbH.

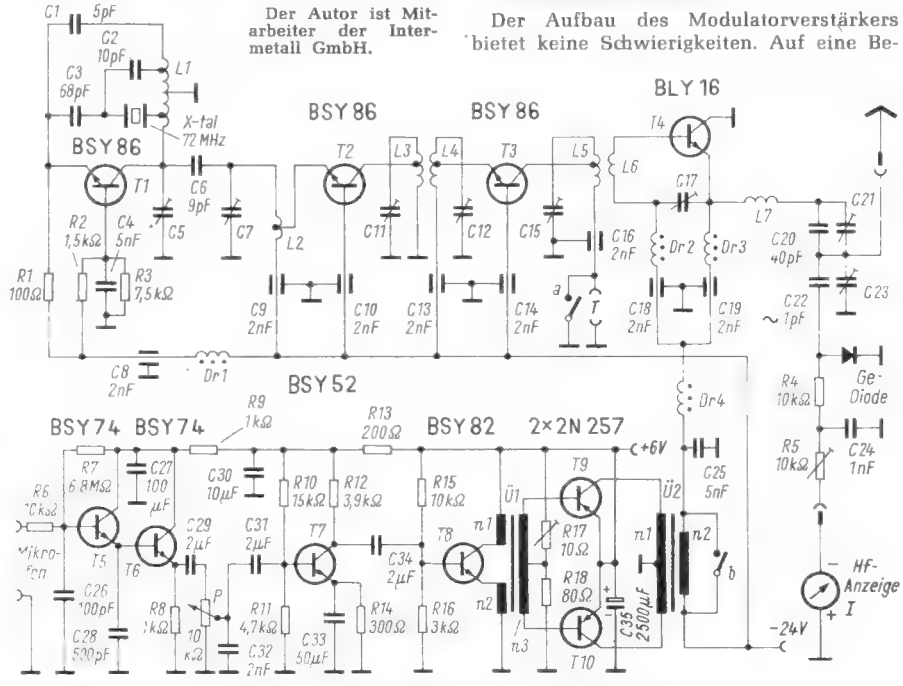


Bild 1. Schaltung des Senders mit Modulator

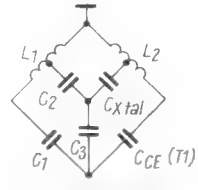


Bild 2. Brückenschaltung zur Kompensation der Kollektor-Emitter-Kapazität

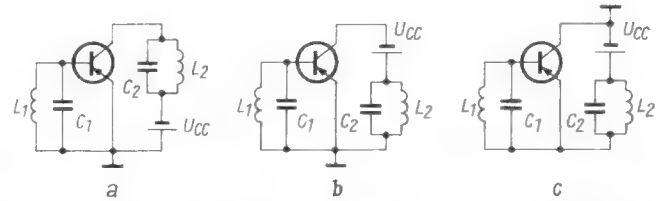


Bild 3. Endstufenschaltungen; a = B-Endstufe in Emitterschaltung, b = Ausgangskreis und Stromversorgung vertauscht, c = Endstufe mit geerdetem Kollektor

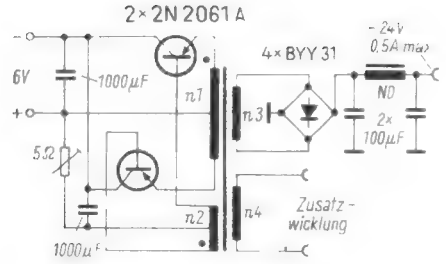
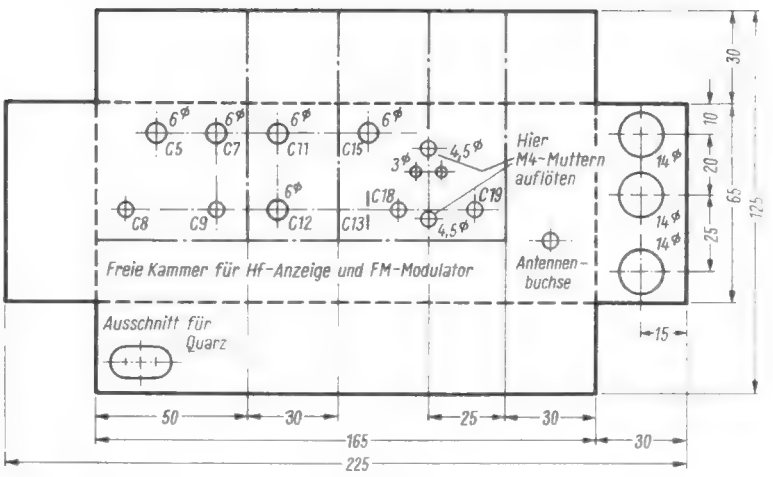


Bild 4. Schaltung des Spannungswandlers von 6 V auf 24 V. Transformator-Daten: Kern M 65/27, Dyn.-Blech IV × 0,35 oL; n 1 = 2 × 38 Wdg., 1,3 mm CuL; n 2 = 2 × 42 Wdg., 0,4 mm CuL; n 3 = 200 Wdg., 0,8 mm CuL; n 4 = 8,2 Wdg./Volt



Rechts: Bild 5. Abmessungen des Chassis und der Trennwände

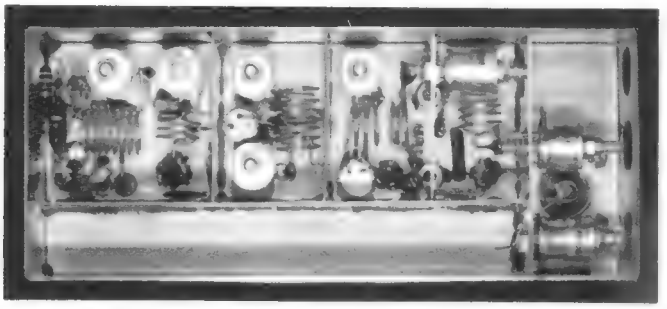
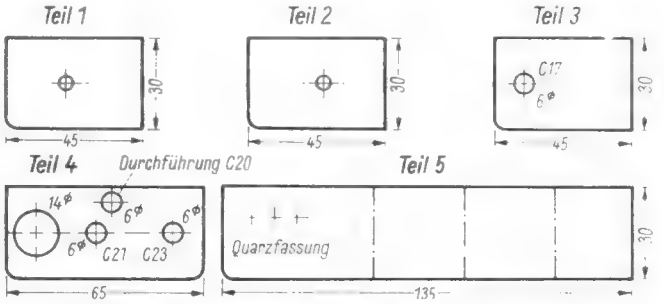


Bild 6. Aufbau des Mustergerätes



schreibung wird daher verzichtet. Die im Endstufentransistor des Senders umgesetzte, mittlere Verlustleistung von 6 W macht die Montage dieses Transistors auf einer Kühlfläche notwendig. Auch schien es wegen der verhältnismäßig hohen hochfrequenten Ströme wenig empfehlenswert, den Sender auf einer geätzten Schaltplatine aufzubauen. So wurde ein Chassis aus 1-mm-Messingblech gefertigt und anschließend versilbert. Durch Einsetzen mehrerer Abschirmwände wurden Kammern geschaffen, die eine saubere elektrische Trennung der einzelnen Stufen ermöglichen *(Bild 5)*.

Die Anordnung der Einzelteile geht aus *Bild 6* hervor. Lediglich die Befestigung der Transistoren T 1, T 2 und T 3 bedarf einer Erläuterung: Der Transistor T 1 wird mit dem Gehäuse direkt an eine Lötfahne des Trimmers C 5 angelötet. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind hierbei nicht nötig, da Planartransistoren die beim Löten auftretenden Temperaturen unbeschränkte Zeit aushalten. Die Transistoren T 2 und T 3 werden mit Klammern aus Kupferblech oder Bronze an die Anzapfungen der entsprechenden Kollektorkreisspulen angelötet. Die Daten der verwendeten Spulen, Transformatoren, Drosseln usw. sind in *Tabelle 1* aufgeführt. *Tabelle 2* zeigt die bisher für den Transistor BLY 16 von Intermetall veröffentlichten Daten.

Ergebnisse

Im Versuchsaufbau *(Bild 6 und 7)* wurden mehrere Transistorsätze ausprobiert. Die angegebene Oberstrichleistung von 4 W wurde stets erreicht. Bei einigen besonders guten Exemplaren BLY 16 stieg diese sogar bis 5,3 W. Zu diesen Messungen muß die Betriebsspannung der Endstufe auf 30 V erhöht werden. Die Spannungsdifferenz zwischen der normalerweise anliegenden Betriebsspannung von 24 V und diesen 30 V wird vom Modulator geliefert. Sollte die Ausgangsleistung von etwa 2,4 W bei 24 V im CW-Betrieb nicht ausreichen, so kann hierfür die Speisespannung der Endstufe auf 30 V erhöht werden. Im AM-Betrieb ist

Bild 7. Frontansicht des Mustergerätes

dies aber nicht möglich, da sonst die maximal zulässige Emitter-Kollektorspannung in den Modulationsspitzen überschritten würde. Obwohl bei diesem Sender nur die Endstufe moduliert wird, wurde ein Modulationsgrad von fast 90 % erreicht. Der dabei auftretende Klirrfaktor beeinträchtigte die Übertragungsgüte jedoch nicht.

Tabelle 1. Daten wichtiger Bauelemente

Spulen

Alle Spulen sind freitragend aus versilbertem 1-mm-Kupferdraht über einen Dorn von 10 mm zu wickeln.

L 1: 6 Wdg., Anzapfungen bei 1,5, 3 und 4,5 Wdg., Spulenlänge: 16 mm

L 2, L 3, L 4, L 5: 3 Wdg., Anzapfung bei 1,5 Wdg., Spulenlänge 6 mm

L 6: 2½ Wdg.

L 7: 3 Wdg.

Drosseln

Dr 1, Dr 2, Dr 4: 25 Wdg., 0,3 mm CuL auf Kern Gw 4 × 13, FiO 1 u. 8 (Vogt & Co.)

Dr 5: Ferroxcube-Breitbanddrossel Vk 200 21/4 B, Philips, beide Wicklungen in Serie geschaltet

Abgleichkondensatoren

C 5, C 7, C 11, C 12, C 15, C 23: Philips-Lufttrimmer, Typ C 005 BA/25 E

C 17, C 21: Philips-Lufttrimmer, Typ C 005 AA/25 E

Transformatoren (Modulator)

Ü 1: Kern EI 42, Dynamoblech IV
n 1: 270 Wdg., 0,35 mm CuL
n 2: 54 Wdg., 0,35 mm CuL
n 3: 2 × 86 Wdg., 0,45 mm CuL (bifilar)

Ü 2: Kern M 55, Dynamoblech IV, mit Luftspalt
n 1: 2 × 42 Wdg., 0,8 mm CuL (bifilar)
n 2: 130 Wdg., 0,8 mm CuL

Instrument: Gossen 1135 A 13, 275 µA

Tabelle 2. Daten des Transistors BLY 16

Struktur: Silizium-npn-Epitaxie-Planar-Transistor

U_{CBo}	= 64 V		
U_{CEo}	= 64 V		
U_{EBo}	= 3 V		
I_{CBo}	= < 10 µA	bei U_{CB}	= 40 V
B	= > 10	bei U_{CB}	= 10 V, I_C = 1 A
f_T	= 250 MHz	bei U_{CE}	= 10 V, I_C = 0,5 A
C_{oe}	= < 25 pF	bei U_{CB}	= 30 V
G	= 10 (> 7) dB	bei f	= 200 MHz,

N_0 = 2 W, U_{CC} = 24 V Eintakt-B-Betrieb

Gehäuse SOT 9 (entspricht Gehäuse Nr. 9 A 2, nach DIN 41 875), Kollektor am Gehäuse.

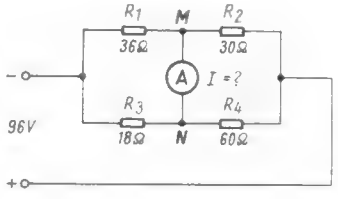
Funktechnische Denksportaufgabe

Gegeben sei nach dem *Bild* eine Brückenschaltung mit den Widerständen R_1 = 36 Ω, R_2 = 30 Ω, R_3 = 18 Ω und R_4 = 60 Ω.

In der Brückendiagonale liegt ein Amperemeter, für das für diese Aufgabe ein theoretischer Innenwiderstand R_i = 0 Ω angenommen wird. An die Schaltung wird eine Spannung von 96 V angelegt. Dann fließen Ströme durch beide Zweige und durch den Strommesser.

Frage 1: Wie muß das Instrument gepolt sein?

Frage 2: Wie hoch ist der durch das Instrument fließende Strom?



Rauschsperre für FM-Empfänger

Für einen Empfänger stellt das Signal/Rausch-Verhältnis, bezogen auf eine bestimmte Eingangsspannung, ein Gütemaß dar. Dieses Verhältnis verbessert sich mit zunehmender Eingangsspannung. Bei empfindlichen Empfängern ist bei fehlendem Eingangssignal das Eigenrauschen sehr groß. Dies macht sich z. B. beim Abstimmen eines solchen Empfängers oder auch bei starken Feldstärkeschwankungen nachteilig bemerkbar.

Da die Qualität einer Übertragung bei kleineren Signal/Rausch-Verhältnissen stark durch das Rauschen beeinträchtigt wird, ist hier eine untere Grenze für das Empfangssignal gegeben, von der ab eine Unterdrükkung von Nutz- und Rauschsignal am Empfängerausgang gerechtfertigt ist.

Die nachfolgend beschriebenen Schaltungen beschränken sich jedoch nicht nur auf die Rauschunterdrückung bei schwachem oder fehlendem Empfangssignal, sondern sie erzeugen auch durch ihre Eigenart eine Schaltspannung, wie sie z. B. für Steuerzwecke in Empfangsgeräten für drahtlose Mikrofone oder bei automatischer Motorabstimmung von Empfängern benötigt wird. Die besonderen Vorteile der angegebenen Schaltungsbeispiele sind das praktisch verzögerungsfreie Arbeiten, die Möglichkeit, eine Schaltschwelle mit unterschiedlicher Ein- und Ausschaltspannung zu verwirklichen und der geringe Aufwand für die gesamte Rauschsperre. Die automatische Frequenzregelung (AFC) kann in üblicher Weise angewandt werden. Hierbei ergibt sich ein weiterer Vorteil der Rauschsperre, nämlich die Verminderung des Fangbereiches mit gleichbleibendem Haltebereich. Diese Eigenschaft wirkt sich besonders günstig aus, wenn ein schwach einfallender Sender neben einem frequenzbenachbarten stark einfallenden empfangen wird und das empfangene schwache Signal Feldstärkeschwankungen unterworfen ist (Autoradio-Empfang). In diesem Falle vermindert die Rauschsperre bei kurzzeitiger Empfangsunterbrechung die Gefahr des Umspringens der Abstimmung auf das starke Sendersignal erheblich.

Sehr einfach und mit besonders geringem Aufwand läßt sich die Rauschsperre in einem kombinierten AM/FM-Zf-Verstärker verwirklichen. Hier können einige Bauelemente doppelt ausgenutzt werden, da als Schwingungskreis für die Erzeugung der Hilfsschwingung der AM-Demodulatorkreis verwendet werden kann.

Prinzip und Wirkungsweise der Rauschsperre

Wird eine Transistorstufe in die Begrenzung gesteuert, so vermindert sich nicht nur die Stufenverstärkung für das übersteuernde Signal, sondern auch für die Signale aller anderen Frequenzen. Übersteuert man z. B. eine Demodulatorstufe mit einer Hilfsfrequenz, so vermindert sich die Stufenverstärkung für das Nutzsignal wie auch für das Rauschsignal. Entsprechend verringert sich auch das niederfrequente Nutz- und Rauschsignal am Demodulatorausgang so wie die vom FM-Demodulator erzeugte Frequenzregelspannung (AFC).

Wenn man die Hilfsfrequenz durch entsprechende Rückkopplung in der Demodulatorstufe selbst erzeugt, so wird bei Übersteuerung der Stufe (Begrenzung) durch das Nutzsignal sich die Stufenverstärkung auch für die Hilfsfrequenz verringern. Bei entsprechender Dimensionierung der Rückkopplung reißt in diesem Fall die Hilfsschwingung ab, womit auch die Abschwächung des niederfrequenten Ausgangssignals aufgehoben wird. Unterschreitet das Nutzsignal einen bestimmten Wert, dann setzt die Hilfsschwingung erneut ein, was wiederum eine Abschwächung des niederfrequenten Ausgangssignals zur Folge hat.

Die Autoren sind Mitarbeiter der Telefunken AG, Heilbronn.

Ausführungsbeispiel 1

Das Ausführungsbeispiel nach *Bild 1* zeigt eine Demodulatorstufe eines kombinierten AM/FM-Zf-Verstärkers, bei der die Hilfsschwingung unter Verwendung des AM-Demodulatorkreises erzeugt wird. Die Rückkopplung für die Hilfsfrequenz erfolgt über die Koppelkapazität C_{RK} von der Sekundärwicklung des AM-Demodulatorkreises in Form einer kapazitiven Spannungsteilung zum Fußpunkt des Eingangskreises.

Mit dem Trimmerwiderstand R_d kann die Bedämpfung des AM-Demodulatorkreises und damit die Schwingspannung verändert

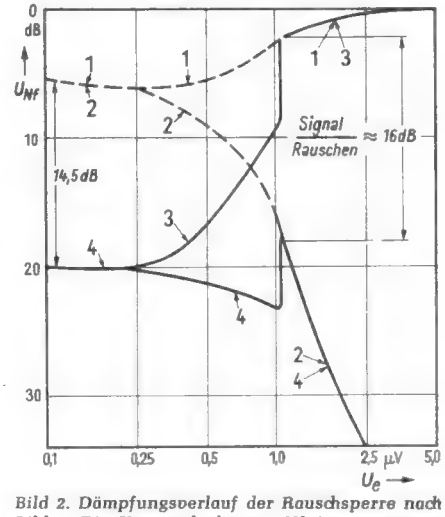
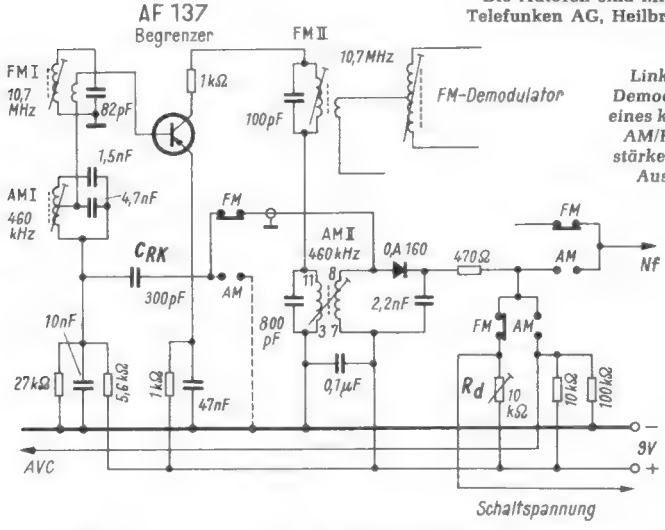
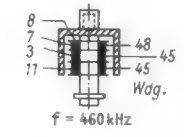


Bild 2. Dämpfungsverlauf der Rauschsperre nach Bild 1. Die Kurven bedeuten: Nf-Ausgangsspannung ohne (1) und mit (3) Rauschsperre bei moduliertem Signal, Rauschspannung ohne (2) und mit (4) Rauschsperre ohne Modulation. Modulation 1 kHz, Hub ± 15 kHz; U_B = 9 V, R_d = 8,2 kΩ, C_{RK} = 300 pF

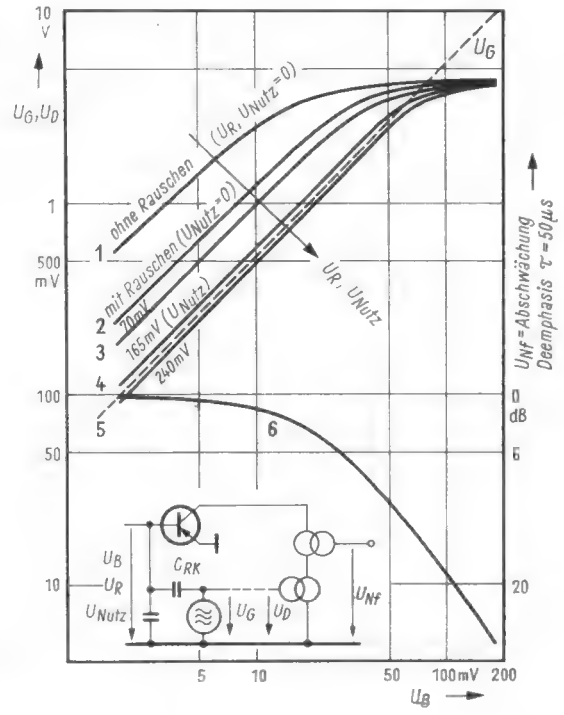


Links: Bild 1. Demodulatorstufe eines kombinierten AM/FM-Zf-Verstärkers (einfache Ausführung)



Spulendaten für AM-Demodulator

Kreisspule:	3–11	90 Wdg.	10x0,04 Hf-Litze
Sekundärspule:	7–8	48 Wdg.	0,15 CuLS
Gewindekern:	GW4 / 13x0,5	FK III g	Fa. Vogt
Kappenkern:	FK III		



Rechts: Bild 3. Die Werte U_D, U_G = f (U_B, U_R, U_{Nutz}) der Schaltung nach Bild 1

1029

werden. Da die Wirkung dieser Rauschsperre im wesentlichen auf eine kollektorseitige Übersteuerung des Transistors durch die Hilfsfrequenz zurückzuführen ist, ergibt eine höhere Bedämpfung des AM-Kollektorkreises eine geringere Rauschunterdrückung bei fehlendem Eingangssignal. Sofern der Widerstand R_d genügend groß ist, kann die daran abfallende Richtspannung der Hilfsschwingung für Schaltzwecke verwendet werden.

Der Verlauf der Nf-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_e ist, und Kurve 2 den Verlauf bei unmodu- Verlauf der Nf-Ausgangsspannung ohne Rauschsperre, wenn der zu empfangende Sender mit 1 kHz (± 15 kHz Hub) moduliert ist, und Kurve 2 den Verlauf bei unmoduliertem Sender. Analog ergeben sich die Kurven 3 und 4, jedoch mit eingeschalteter Rauschsperre. Bei einem Signal/Rausch-Verhältnis von etwa 16 dB tritt eine kräftige Absenkung der Nf-Ausgangsspannung ein. Die Rauschunterdrückung beträgt bei fehlendem Eingangssignal rund 14,5 dB.

Einen umfassenden Überblick über die Funktion der Schaltung nach Bild 1 und die Auswirkung verschiedener Parameter vermittelt die Kurvendarstellung nach *Bild 3*. In Abhängigkeit von einer fremdeingespeisten Hilfsfrequenzspannung an der Basis des Zf-Treibertransistors wurden der Dämpfungsverlauf der Nf-Ausgangsspannung und der Verlauf der Hilfsfrequenzspannung U_D an der Sekundärwicklung des AM-Demodulatorkreises gemessen. Die sich bei der Selbsterregung einstellende Hilfsfrequenz (Meßfrequenz bei Fremdeinspeisung) stimmt mit der Resonanzfrequenz des AM-Demodulatorkreises nicht exakt überein, da der Rückkopplungs- und Verstärkungsfaktor nicht phasenrein ist.

Die verminderte Zunahme der Hilfsfrequenzspannung U_D am Demodulator bei größeren Hilfsfrequenzspannungen U_B am Eingang ist auf die Übersteuerung des Kollektors durch die Hilfsfrequenz zurückzuführen. Diese Abnahme der Kurvensteigung bedeutet eine Verstärkungsminderung für die Hilfsfrequenz. Eine Verminderung der Verstärkung tritt auch dann auf, wenn die an die Basis gelangende Nutz- oder Rauschspannung groß wird. Die gleiche Wirkung hat z. B. auch eine zusätzliche Bedämpfung des AM-Demodulatorkreises. Kurve 1 zeigt den Verlauf $U_D = f(U_B)$ bei fehlender Nutz- und Rauschspannung an der Basis und Kurve 2 den Verlauf für die Rauschspannung (U_R), wie sie für den gewählten Bemessungsfall der sehr früh einsetzenden Begrenzung des Nutzsignals entsteht. Aus den Kurven 3 bis 5 ersieht man, daß die Hilfsfrequenzspannung U_D bzw. die Verstärkung der Hilfsfrequenz mit zunehmendem Nutzsignal weiter abnimmt.

Zur Selbsterregung der Hilfsfrequenz durch Rückkopplung muß die Spannungsteilung der Hilfsfrequenz von der Sekundärwicklung des AM-Demodulatorkreises über die Rückkopplungskapazität C_{RK} zur Basis des Transistors kleiner sein als die Spannungsverstärkung. Demzufolge muß also für Selbsterregung die verstärkte Hilfsfrequenzspannung U_D gleich groß oder größer sein als die bei Fremdeinspeisung erforderliche Spannung U_G.

Für die vorgegebene Bemessung der Schaltung nach Bild 1 wurde die Spannungsgerade U_G in die Darstellung von Bild 3 eingetragen. Entsprechend der vorigen Bedingung für die Selbsterregung der Hilfsfrequenz ist die Rauschsperre nur für so kleine Nutzsignale eingeschaltet, deren zugeordneter Kurvenverlauf U_D (U_B) die Spannungsgerade schneidet. Die sich einstellende Hilfsfrequenzspannung U_{D0} ergibt sich aus dem Schnittpunkt der jeweils gültigen Kurve U_D (U_B) und der U_G-Geraden. Die senkrechte Projektion der Schnittpunkte auf die Kurve 6 stellt die dem jeweiligen Schnittpunkt zugeordnete Abschwächung der niederfrequenten Ausgangsspannung U_{Nf} des FM-Demodulators dar.

Eine erhöhte Nutzsignalverstärkung des Hf- und Zf-Verstärkers hat zur Folge, daß bereits ein geringeres Empfangssignal die zum Ausschalten der Rauschsperre notwendige Basisspannung U_{Nutz} erzeugt. Dies ist gleichbedeutend mit einem Schalten der Rauschsperre bei einem geringeren Signal/Rausch-Verhältnis. Allerdings ist dann, wie aus der Kurvendarstellung nach Bild 3 zu entnehmen ist, die Abschwächung der niederfrequenten Ausgangsspannung geringer. Verursacht bereits das Rauschen infolge sehr hoher Verstärkung der Hf- und Zf-Stufen eine Übersteuerung der Zf-Treiberstufe, so kann die Rauschsperre nicht mehr wirksam werden.

Analoge Verhältnisse ergeben sich bei abnehmender Hf- und Zf-Verstärkung. In diesem Falle ist zur Ausschaltung der Rauschsperre ein größeres Nutzsignal am Empfängereingang erforderlich. Dies entspricht einem Schalten der Rauschsperre bei größerem Signal/Rausch-Verhältnis und einer geringeren Bedämpfung der Hilfsschwingung bei fehlendem Nutzsignal. Die Folge ist eine stärkere Abschwächung der niederfrequenten Ausgangsspannung.

Grundsätzlich stellt eine Verstärkungsänderung der Hf-Zf-Verstärkung in der Kurvendarstellung nach Bild 3 eine Parallelverschiebung der Kurven 2 bis 4 senkrecht zur U_G-Geraden dar. Mit geringerer Hf-Zf-Verstärkung werden z. B. die Kurven 2 bis 4 in Richtung zur Kurve 1 verschoben. Ist die Verstärkungsabnahme auf eine Verringerung der Batteriespannung zurückzuführen, dann verringert sich aber gleichzeitig auch die Verstärkung für die Hilfsfrequenz. Die Kurven 2 bis 4 verschieben sich dann einmal senkrecht parallel zur U_G-Geraden nach oben und zum anderen vertikal zur Ordinate nach unten. Auf diese Weise entsteht eine teilweise Kompensation des Einflusses von Batteriespannungsschwankungen.

Eine vertikale Verschiebung der Kurven nach unten tritt auch für den Fall der zusätzlichen Bedämpfung des AM-Demodulatorkreises ein. Wie man aus der Kurvendarstellung ersehen kann, schaltet dann die Rauschsperre bei kleinerem Eingangssignal (kleinerem Signal/Rausch-Verhältnis), und die Abschwächung der niederfrequenten Ausgangsspannung wird geringer. Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung des Schaltverhaltens der Rauschsperre besteht in der Wahl der Größe des Rückkopplungsfaktors für die Hilfsfrequenz.

Eine Verminderung der Rückkopplung bedeutet in der Darstellung nach Bild 3 eine Parallelverschiebung der U_G-Geraden nach oben. Nach den bisherigen Betrachtungen ergibt sich daraus eine kleinere Abschwächung der niederfrequenten Ausgangsspannung und eine Verschiebung der Schaltfunktion zu kleineren Empfangssignalen bzw. kleineren Signal/Rausch-Verhältnissen. Eine Erhöhung der Rückkopplung bedeutet eine Parallelverschiebung der U_G-Geraden nach unten. Hierbei erhöht sich die Rauschunterdrückung bei fehlendem Eingangssignal, gleichzeitig erhöht sich die zur Abschaltung der Rauschsperre erforderliche Eingangsspannung. Bei überdimensionierter Rückkopplung ist u. U., infolge der Begrenzung des Nutzsignals durch die vorangehenden Stufen, ein Abschalten der Rauschsperre nicht mehr möglich.

Ausführungsbeispiel 2

In Schaltung *Bild 4* wird die am AM-Demodulatorkreis entstehende Spannung der Hilfsschwingung über die Tertiärspule dem Sekundärkreis des FM-Demodulators zugeführt. Hiermit wird erreicht, daß durch die Gleichrichtung der Hilfsschwingung über die Dioden des FM-Demodulators eine zusätzliche Bedämpfung des FM-Demodulatorfilters entsteht. Die dadurch erzielte zusätzliche Abnahme der Nf-Ausgangsspannung gegenüber der Schaltung nach Bild 1 beträgt etwa 10 dB. In dieser Anordnung wird gleichzeitig das kurzzeitige Aufrauschen im Einschaltmoment der Rauschsperre – wie es bei der Schaltung nach Bild 1 beobachtet wurde – vermieden. Dies erreicht man dadurch, daß im Schaltzeitpunkt die zurück-

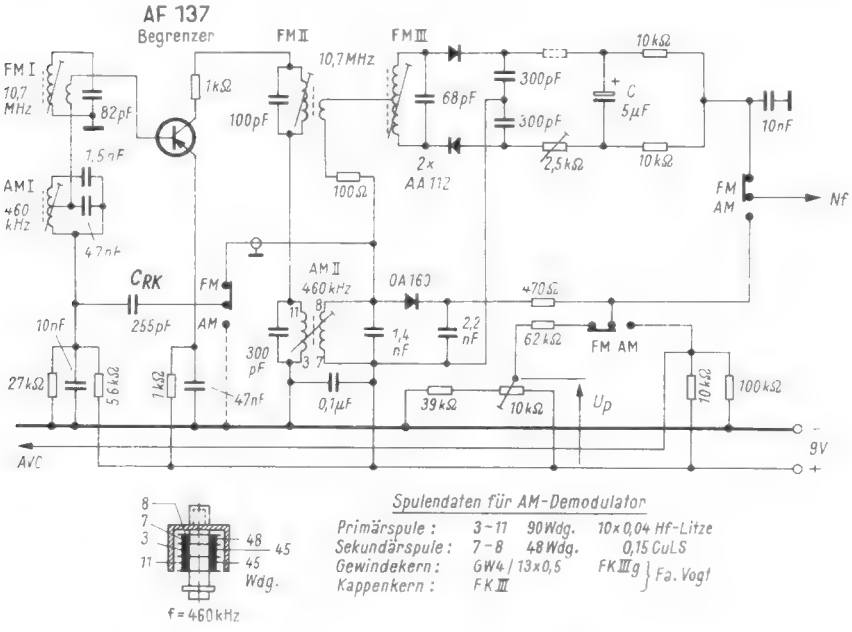


Bild 4. Demodulatorstufe eines kombinierten AM/FM-Zf-Verstärkers (mit erhöhter Rauschunterdrückung)

gehende hochfrequente Nutzspannung an den Dioden des FM-Demodulators durch die Spannung der Hilfsfrequenz ersetzt wird. Die Nachstimmspannung (AFC) kann in üblicher Weise vom Demodulator abgenommen werden, da sich die Symmetrie des Demodulators durch die Schaltungsanordnung nicht verändert.

Um im Schaltbereich der Rauschsperre bei geringen Feldstärkeschwankungen des empfangenen Nutzsignals oder bei dem Auftreten größerer Frequenzhübe ein fortwährendes Schalten der Rauschsperre zu vermeiden, ist eine Schaltschwelle erforderlich. Dabei muß der Empfangspegel für das Ausschalten der Rauschsperre kleiner sein als für das Einschalten. Man erreicht dies, indem man die Diode des AM-Demodulators in Durchlaßrichtung vorspannt. Auf diese Weise ist der AM-Kreis im nichtschwingenden Zustand stärker bedämpft als im schwingenden. Diese Wirkung ist mit dem 10-kΩ-Potentiometer einstellbar.

Wegen der hochfrequenzmäßigen Zusammenschaltung des AM-Demodulators mit dem FM-Demodulator wurde eine Umdimensionierung des AM-Demodulatorkreises notwendig. Im Gegensatz zur Schaltung nach Bild 1 muß hier ein zusätzlicher Kondensator die Sekundärwicklung des AM-Demodulators für die FM-Frequenzen überbrücken. Die Kapazität dieses Kondensators wurde so bemessen, daß dessen auf die Primärseite transformierter Kapazitätswert etwa die Hälfte der gesamten auf der Primärseite erforderlichen Kreiskapazität darstellt. Eine feste Kopplung zwischen Primär- und Sekundärwicklung ist dabei Voraussetzung. Die Wirkungsweise der Schaltung und die verschiedenen Einflüsse sind aus *Bild 5* ersichtlich, das die niederfrequente Nutz- und Rauschspannung sowie bei eingeschalteter Rauschsperre den Dämpfungsverlauf der Nf-Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Eingangssignal U_e zeigt.

Die Wirkung der Rauschsperre setzt bei dieser Bemessung bei einem Signal/Rausch-Verhältnis von etwa 8 dB ein. Bei fehlendem Eingangssignal beträgt die Rauschunterdrückung etwa 26 dB. Die durch die Schaltung bedingte Verminderung des Signal/Rausch-Verhältnisses innerhalb des Wirkungsbereiches der Rauschsperre bleibt praktisch ohne Bedeutung. Bei eingeschalteter Rauschsperre ergibt sich ein geringeres Signal/Rausch-Verhältnis, was auf die Bedämpfung des FM-Sekundärkreises durch die Hilfsfrequenz zurückzuführen ist.

Die Kurvendarstellung nach *Bild 6* läßt erkennen, inwieweit es mit dem 10-kΩ-Potentiometer möglich ist, eine Schaltschwelle einzustellen und ihre Breite zu variieren. Auf Grund der unterschiedlichen Bedämpfung des AM-Kreises über dessen Gleichrichterdiode entsteht eine Schaltschwelle. Im schwingenden wie auch im nichtschwingenden Zustand ist hier eine zusätzliche Bedämpfung des AM-Kreises vorhanden, so daß sich nicht nur die Einschaltspannung, sondern auch die Ausschaltspannung der Rauschsperre zu kleineren Signal/Rausch-Verhältnissen verschiebt (vgl. Bild 5). Wie aus Bild 6 ersichtlich, liegt die Ausschaltspannung der Rauschsperre bei einem Signal/Rausch-Verhältnis von etwa 3,5 dB bzw. 4 dB und die Einschaltspannung der Rauschsperre bei einem Signal/Rausch-Verhältnis von etwa 0,5 dB bzw. 2,5 dB. Da die zusätzliche Dämpfung durch die Vorspannung der AM-Demodulatordiode nur bei geringen Schwingamplituden von wesentlichem Einfluß ist, bleibt die hohe Rauschunterdrückung bei fehlendem Eingangssignal erhalten.

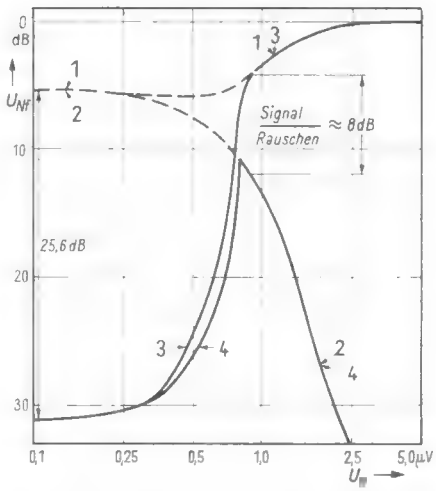


Bild 5. Dämpfungsverlauf der Rauschsperre nach Bild 4. Bedeutung der Kurven: Nf-Ausgangsspannung ohne (1) und mit Rauschsperre (3) bei moduliertem Signal, Rauschspannung ohne (2) und mit Rauschsperre (4) ohne Modulation. Modulation 1 kHz, Hub ± 15 kHz; U_B = 9 V, R_D = 8,2 kΩ, C_{RK} = 255 pF

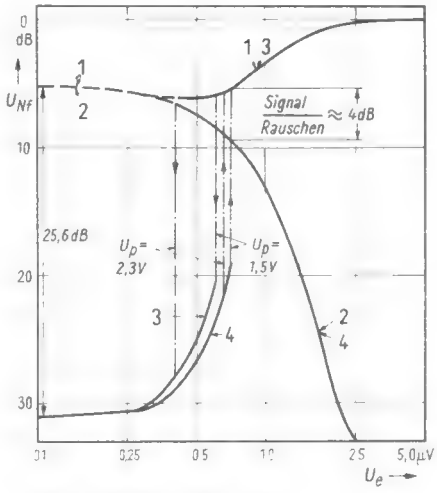


Bild 6. Dämpfungsverlauf der Rauschsperre nach Bild 4 (mit Schaltschwelle). Bezeichnungen wie in Bild 5; C_{RK} = 255 pF, U_p = 1,5 (2,3) V

Nach den vorangegangenen Kurvendiskussionen lassen die Kurvendarstellungen nach Bild 3 und *Bild 7* den wesentlichen Vorteil der Schaltung nach Bild 4 erkennen. Trotz des günstigen Schaltverhaltens zu kleinem Nutzsignal, also geringem Signal/Rausch-Verhältnis, ist die Rauschunterdrückung bei fehlendem Eingangssignal sehr groß. Das ungünstigere Signal/Rausch-Verhältnis innerhalb des Wirkungsbereiches der Rauschsperre, wie es Bild 5 deutlich zeigt, hat beim Vorhandensein einer Schaltschwelle praktisch keine Bedeutung; Bild 6 läßt dies klar erkennen. Eine Änderung der Verstärkung, der Batteriespannung, der Bedämpfung des AM-Demodulatorkreises oder des Rückkopplungsfaktors haben hier die gleiche Auswirkung wie es zuvor für die Schaltung nach Bild 1 in Verbindung mit Bild 3 beschrieben wurde. Es zeigt sich hierbei, daß eine Stabilisierung der Speisespannung (Verstärkung) und die Anwendung einer automatischen Nachstimmung (AFC) von Vorteil ist.

Schaltungsvarianten

Die Schaltung nach Bild 1 läßt sich ebenfalls mit einer einstellbaren Schaltschwelle ausführen. Für beide Schaltungen (Bild 1 und 4) gibt es jedoch noch eine zweite Möglichkeit, eine Schaltschwelle zu erzeugen. Benutzt man die an einem Lastwiderstand (z. B. R_d in Bild 1) entstehende Richtspannung der Hilfsfrequenz zu einer Verstärkungsregelung der Zf-Verstärkung (wie bei AM), so entsteht ebenfalls eine Schaltschwelle mit unterschiedlichem Ein- und Ausschaltpegel. Je nach Siebung dieser Regelspannung ist mit entsprechend verzögerter Wirkung zu rechnen.

Mit dieser Richtspannung läßt sich außerdem noch eine zusätzliche Steuerung der Nf-Verstärkung durchführen, wodurch eine beliebig große Nf-Abschwächung erreichbar ist. Gleichzeitig kann durch entsprechende Wahl der Steuerzeitkonstante eine große Ein- und Ausschaltverzögerung erreicht werden, was für manche Anwendungsfälle von Vorteil sein kann.

Für die einwandfreie Funktion der beschriebenen Schaltungen ist eine einigermaßen konstante Verstärkung des Empfangssignals erforderlich, z. B. durch Stabilisierung der Speisespannung oder Stabilisierung der Emitterströme der verstärkenden Transistoren. Eine Einstellmöglichkeit der Zf-Verstärkung ist hier zweckmäßig, sie kann gleichzeitig als Bedienungsorgan zum Einstellen der Schaltfunktion der Rauschsperre dienen.

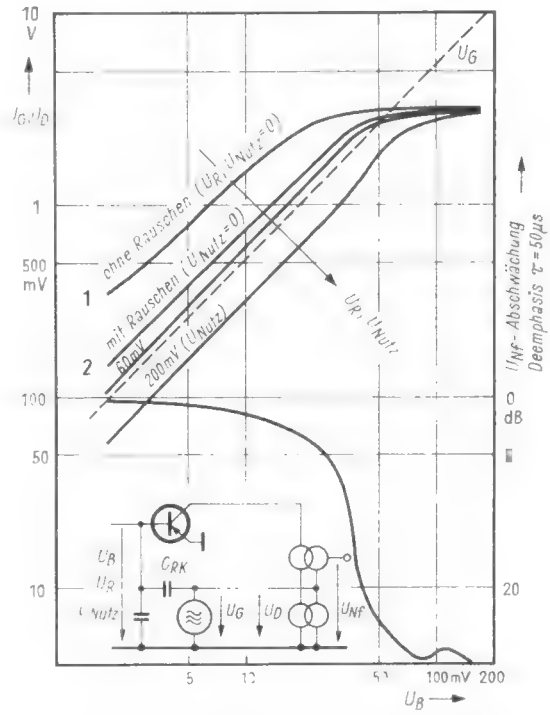


Bild 7. Die Werte U_D, U_G f (U_B, U_R, U_{Nutz}) der Schaltung nach Bild 4

1/331

Funktechnische Fachliteratur

Fachwörterbuch Elektrotechnik

In sechs Sprachen: Englisch/Amerikanisch – Französisch – Spanisch – Italienisch – Holländisch – Deutsch. Zusammengestellt und nach dem englischen Teil alphabetisch angeordnet von W. E. Clason. 730 Seiten, 7100 Wortstellen. Leinen 78 DM. R. Oldenbourg-Verlag, München, in Zusammenarbeit mit American Elsevier Publishing Company, Inc., New York; Elsevier Publishing Company, Ltd., Barking, Essex; Dunod, Éditeur, Paris, und Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Als ehemaliger Leiter der Übersetzungsabteilung der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, verfügt W. E. Clason selbstverständlich über die vielfältigen Erfahrungen, die dem Herausgeber eines solchen umfassenden Fachwörterbuches, das sich auf sechs Sprachen stützt, zu eigen sein müssen. Dieses sehr sorgfältig redigierte Wörterbuch wird allen denen sehr von Nutzen sein, die mit fremdsprachiger Fachliteratur zu tun haben. Der englische Teil bildet die Grundlage des Nachschlagewerkes. Die Teile in den anderen Sprachen geben jeweils nur die Wortstellenzahl, so daß für die Übersetzung wieder im englischen Teil nachgeschlagen werden muß. Diese Organisation bringt dem Werk eine große Übersichtlichkeit, die bei mehrsprachigen Wörterbüchern leider nicht immer zu finden ist. S. P.

Wörterbuch: Elektrotechnik, Fernmeldetechnik und Elektronik

Teil 1, Deutsch – Englisch – Französisch. Von Werner Goedecke, Auflage 1964, 826 Seiten. In Leinen 49.80 DM. Oskar-Brandstetter-Verlag KG, Wiesbaden.

Im Zeitalter des internationalen Brückenschlages auf allen Gebieten der Technik, insbesondere aber der Elektrotechnik, der Fernmeldetechnik und der Elektronik mit den Randgebieten Physik, Chemie und Mathematik, ist dieses sorgfältig bearbeitete Wörterbuch sehr zu begrüßen. In dem jetzt vorliegenden ersten Teil hat Werner Goedecke die englischen und französischen Synonyme von 26 000 deutschen Wörtern geboten. Die Teile Französisch – Englisch – Deutsch und Englisch – Deutsch – Französisch sind für 1965 bzw. 1966 zu erwarten. Es ist anzunehmen, daß auch diese beiden noch ausstehenden Bände mit der gleichen Gewissenhaftigkeit bearbeitet werden wie dieser erste vorliegende Band. –kil

Transistor-Praktikum

Von Marcus Tuner. 64 Seiten, 33 Bilder. Als Paperback mit Glanzfolienumschlag 3.80 DM. Verlag F. W. Rubens, Unna.

Diese betont kurzweilige Einführung in die Transistorpraxis hatte bereits in der ersten Auflage als Druckschrift der Firma Graetz lebhaften Anklang gefunden. In spritzigem Stil, unterstützt durch humorvolle Skizzen und sachliche Schaltbilder, geht es quer durch die Transistor-Schaltungstechnik und die Servicetechnik für Rundfunkempfänger. Dazwischen sind einige Anregungen zum Basteln eingefügt (KW-Konverter, stabilisiertes Netzgerät). Der mit Transistoren bestückte Graetz-Stereodecoder wird ebenfalls, zusammen mit den Grundlagen der Hochfrequenzstereofonie, behandelt. Für den Anfänger stellt das Buch eine vergnügliche Einführung dar, und selbst der Fortgeschrittene wird es nochmals schmunzelnd durchlesen.

Eine kleine Anregung für weitere Auflagen: Die Vergleiche mit der Röhre sollte man gänzlich fallenlassen, die Anfänger von heute brauchen das nicht mehr. Ferner ist in Bild 2 das Kurzzeichen K für *Kollektor* ungewöhnlich. Außerdem besteht hierbei eine Verwechslungsgefahr mit K = Katode. Das C als Kurzzeichen für Kollektor ist allgemein üblich und wird auch sonst im Buch benutzt. Li

Bestimmungen für die Funkentstörung von Geräten, Maschinen und Anlagen für Nennfrequenzen von 0 bis 10 kHz – VDE 0875/1. 65

20 Seiten, 6 Bilder, 2 Tabellen. Als Ringbuchblätter gedruckt. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Erläuterungen zu den Bestimmungen für die Funkentstörung von Geräten, Maschinen und Anlagen für Nennfrequenzen von 0 bis 10 kHz

42 Seiten, 5 Bilder. Kartoniert 5 DM. VDE-Schriftenreihe Heft 16. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Diese neuen Bestimmungen enthalten gegenüber den bisherigen Blättern vom Dezember 1959 Verfeinerungen und Ergänzungen, jedoch keine Verschärfungen. Gegenüber den Bestimmungen für die Funkentstörung von Hochfrequenzgeräten sind sie jetzt durch Angabe des Nennfrequenzbereiches 0 bis 10 kHz abgegrenzt. Unter Geräten für diesen Nennfrequenzbereich sind beispielsweise zu verstehen: Zündtransformatoren, Elektrozaungeräte, Elektrowärmegeräte, Staubsauger, Bohnermaschinen, Nähmaschinen, Ventilatoren, Mischgeräte, Waschmaschinen, Wäscheschleudern u. ä. Das Kernstück der Bestimmungen sind die Paragraphen 4 und 5 mit den Regeln für die Funkentstörung und den Anweisungen für die Messungen selbst und für das Beurteilen der Meßergebnisse.

Als wertvolle Ergänzung dazu gibt der VDE-Verlag die Erläuterungen heraus. Die besprochene VDE-Vorschrift VDE 0875 wird in großem Umfang auch von Personen angewandt, die zwar Kenntnisse auf dem Gebiet der Starkstromtechnik besitzen, jedoch der Nachrichtentechnik etwas fernstehen. Diese Erläuterungen der VDE-Schrift Heft 16 soll diese Bestimmungen besser verständlich machen. Der Aufbau und die Einteilung entsprechen der des VDE-Vorschriftenblattes, jedoch ist jeweils der Kommentar in die einzelnen Abschnitte eingearbeitet. Für den Techniker sei besonders auf die Paragraphen 9 und 10 hingewiesen, die Vorschriften für das Anwenden von Berührungsschutz-Kondensatoren und Schutzleiterdrosseln enthalten. Die Erläuterungen werden ergänzt durch eine Übersicht über die Entwicklung der Funk-Entstörbestimmungen sowie durch ein Schrifttums- und Sachverzeichnis. Li

Automat und Mensch

Kybernetische Tatsachen und Hypothesen. Von Professor Dr.-Ing. Karl Steinbuch. 3. Auflage 1965, 454 Seiten, 152 Abbildungen. Ganzleinen 36 DM. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

Karl Steinbuch hat in diese dritte erweiterte Auflage die Kapitel „Kybernetik und Organisation" und „Presse und Kybernetik" neu aufgenommen und die Kapitel „Bedingte Reflexe, die Lernmatrix" und „Diskussion um Kybernetik" stark überarbeitet. Damit ist das Gesamtthema weiter abgerundet und führt nun von der rationalen Analyse geistiger Vorgänge ausgehend in die Informationsverarbeitung und Kybernetik. Es gibt kaum ein Buch in deutscher Sprache, das so aktuell und notwendig ist wie Automat und Mensch. Fesselnd in der Darstellung, klar in der Diktion gibt der Verfasser wirklich eine hervorragende Übersicht über alle kybernetischen Tatsachen und Hypothesen. Dieses Buch zu lesen ist keine Frage der Mode, sondern für den Techniker ein Gebot der Zeit. S. P.

Das Deutsche Firmen-Alphabet

Mit seinen über 500 000 in alphabetischer Reihenfolge geordneten Firmenanschriften ist das Deutsche Firmen-Alphabet eines der praktischsten Adreßbücher. Die Deutsche Adreßbuch-Verlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH, Darmstadt, konnte kürzlich die fünfte Ausgabe vorstellen, in der die Anschriften wieder auf den neuesten Stand gebracht wurden. Das Nachschlagewerk kann nicht nur gekauft, sondern auch bis zum Erscheinen der nächsten Ausgabe beim Verlag gemietet werden.

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. 3., verbesserte und stark erweiterte Auflage. 360 Seiten mit 360 Bildern, zahlreichen Tabellen und zwei Logarithmentafeln. In Ganzleinen 29.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Nach gründlicher Überarbeitung und vielfacher Verbesserung und Erweiterung erschien kürzlich die dritte Auflage dieses erfolgreichen, speziell für Radiotechniker und Elektroniker geschaffenen Mathematikbuches. Die Mathematik wird in diesem Buch mit sorgfältiger Ausrichtung auf die Bedürfnisse der radiotechnischen und elektronischen Praxis behandelt; mit seinen treffenden Begriffserklärungen, seiner lebendigen und überaus klaren Darstellung sowie mit seinen wertvollen Tips für den Lernenden hat dieses Buch seinen allgemein als hervorragend anerkannten Charakter voll bewahrt. Dieser wurde in der neuen Auflage sogar noch weiter gefestigt.

Als besondere Merkmale der neuen Auflage dieses Mathematikbuches, das in Kürze auch in einem Londoner Verlag in englischer Übersetzung herauskommt, sind zu erwähnen: die Erweiterung um das Kapitel, das die *Schaltalgebra* sehr gründlich und verständlich behandelt, das genaue Eingehen auf die *Zählrichtungen* für die elektrischen Ströme und Spannungen sowie auf die *Gleichungsarten*, der Umfang des *Sachverzeichnisses* mit nun rund 700 Stichwörtern, womit das Buch noch besser als bisher zum Nachschlagen dienen kann, sowie die Ausrichtung auf den *neuesten Stand der Ausdrucksweise*. Die Neuauflage enthält fast 100 Bilder mehr als die vorige Auflage.

In insgesamt 25 Lektionen werden, vom Leichten zum Schwereren übergehend, Gleichungen, Zahlen und Zeichen, die Grundrechnungsarten Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzen mit verschiedenen Exponenten, ferner Kennlinien, Gleichungen und Funktionen, das Umwandeln und Auflösen sowie das Aufstellen von Gleichungen, die grafischen Lösungen bei zwei oder drei Unbekannten, schließlich Potenzen, Rechenschieber und Logarithmen behandelt, wobei der logarithmischen Zählung und Teilung sowie dem Dezibel und Neper besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. In der zweiten Hälfte des Buches kommen die schwierigeren Gebiete der Mathematik, u. a. Kegelschnitte, Winkelfunktionen, Fourierreihen, Differenzieren und Integrieren, Polarkoordinaten und Gaußsche Zahlenebene, Zeiger und Vektoren, das Rechnen mit komplexen Werten und schließlich – als Neuestes – die Schaltalgebra zur Darstellung. Jedes Kapitel schließt mit den Leitsätzen Das Wichtigste und mit Fragen und Aufgaben. Am Schluß des Buches werden auf 60 Seiten die ausführlichen Lösungen zu den Lektionen mitgeteilt.

Das Buch eignet sich mit seinen zahlreichen Fragen und Antworten sowie mit seinen vielen Aufgaben und Lösungen bestens als Lehrmittel. Die an vielen Stellen eingeschalteten Ratschläge und Anregungen sind dabei eine wertvolle Hilfe für den Gebrauch des Buches zum Selbststudium. Das umfangreiche Sachwörterverzeichnis macht es im Zusammenhang mit den vorbildlichen Begriffserklärungen und Erläuterungen außerdem zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Die aktuelle Mitte

Zahlen

21 800 DM an hinterzogenen Gebühren hat der Südwestfunk in seinem Bereich im Monat Mai von 1600 Schwarzsehern und Schwarzhörern nacherhoben.

4 Millionen Zuschauer glaubt Tele-Luxemburg für sein tägliches Dreieinhalb-Stundenprogramm in absehbarer Zeit zu bekommen. Von den Zuschauern leben 300 000 im Großherzogtum, 1,5 Millionen in Belgien und 2,2 Millionen in Frankreich.

840 Programmstunden wöchentlich sendet die Stimme Amerikas in alle Welt. Auf der Weltrangliste stehen allerdings die Auslandsdienste von Moskau und Peking auf den ersten Plätzen. Erst an dritter Stelle folgen die Sendungen der Stimme Amerikas.

137 Millionen NF, umgerechnet etwa 113 Millionen DM, beträgt jetzt das Aktienkapital der Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil, das kürzlich um 91 Millionen NF erhöht wurde. Diese Kapitalerhöhung war notwendig, um das Secam-Farbfernsehen weiter ausbauen zu können.

Fakten

Gegen das Urheberrechtsgesetz, das der Bundestag verabschiedet hat, legte der Bundesrat (Vertretung der Länder) mit großer Mehrheit Einspruch ein, womit das Gesetz vorerst blokkiert ist und vom Vermittlungsausschuß weiter behandelt werden muß. Der Bundesrat ist entsprechend seiner früheren Auffassung nicht mit der generellen Belastung aller „musikverdächtigen" Tonbandgeräte in Höhe von maximal 5 % einverstanden und verwirft außerdem Urheberrechtsabgaben für Schulbücher. Kommt im Vermittlungsausschuß keine Einigung zustande, so wird das Gesetz dem Bundestag erneut vorgelegt werden, was auf einer Feriensitzung und damit noch in dieser Legislaturperiode des Bundestages vor der Auflösung möglich sein dürfte (vgl. fee Nr. 11/1965 4. Seite, „Signale", und fee Nr. 12/1965 an gleicher Stelle, des weiteren Seite 348 des vorliegenden Heftes).

Sendungen für Touristen hat der portugiesische Rundfunk aufgenommen. Die Informationen werden täglich in deutscher Sprache in der Zeit von 9.00 bis 9.15 Uhr über acht Mittelwellensender in Portugal ausgestrahlt. Der schwedische Rundfunk wird in der Zeit vom 1. Juni bis zum 31. August wochentags von 8.35 bis 8.40 Uhr die Nachrichtensendung des Norddeutschen Rundfunks in deutscher Sprache übernehmen. Ebenso wird die Wettervorhersage für Schweden in deutscher Sprache gegeben.

Der Fernsehsender Europa I hat vorerst seinen Betrieb wieder eingestellt. Der auf saarländischem Gebiet stehende Fernsehsender wird sein Programm erst wieder aufnehmen, wenn die neuen Studiogebäude fertiggestellt sind.

Die Berufsbezeichnung Ingenieur ist nunmehr endgültig geschützt. Der Bundesrat stimmte in seiner Sitzung am 4. Juni dem Ingenieurgesetz zu. Der Deutsche Bundestag hat dieses Gesetz am 12. Mai 1965 in dritter Lesung einstimmig beschlossen. Das Gesetz tritt am Tage nach seiner Verkündung endgültig in Kraft.

Einen Fernseh-Füllsender kleiner Leistung hat die Deutsche Bundespost am 30. April im Stadtgebiet von Backnang in Betrieb genommen. Die zunächst noch im Versuchsbetrieb arbeitende Anlage strahlt das zweite Programm im Kanal 30 aus.

Gestern und Heute

Die Stereo-Sendungen des Süddeutschen Rundfunks laufen seit dem 3. Mai über die UKW-Sender des Dritten Hörfunkprogramms (Stuttgart-Degerloch 92,2 MHz, Aalen 98,1 MHz und Ulm 97,4 MHz). Montags bis samstags werden Testsendungen von 9 bis 9.30 Uhr und von 16.30 bis 17 Uhr übertragen, anschließend folgt bis 17.55 Uhr Stereomusik. Außerdem werden Stereoprogramme auch samstags und sonntags jeweils von 21 bis 22 Uhr gesendet.

Blitz 1 („Molnija-1"), der erste russische Nachrichtensatellit (vgl. fee 10 vom 20. Mai, 4. Seite), hat eine ungewöhnliche Umlaufbahn, deren erdfernster Punkt bei 39 380 km und deren erdnächster Punkt bei 497 km liegt. Die Bahn ist 65° gegen den Äquator geneigt. Die ersten Übertragungsversuche gelangen gut. Fernsehprogramme, Telexverkehr, Ferngespräche und Funkbilder konnten einwandfrei übermittelt werden. Französische Techniker haben inzwischen Farbfernseh-Übertragungen nach dem Secam-Verfahren über Blitz 1 versucht.

Morgen

Auf der Deutschen Funkausstellung 1965 wird die Gemeinschafts-Antennenanlage von der Firma Hirschmann, Eßlingen, erstellt. An jedem Stand wird ein Antennenanschluß angebracht. Das 1. Programm wird auf Kanal 2 ausgestrahlt, das 2. Programm auf Kanal 26, das 3. Programm auf Kanal 39 und das 4. Programm (Amateurfernsehsendungen) kann auf Kanal 6 empfangen werden. Die an den Anschlußdosen in jedem Stand gemessene Nutzspannung beträgt im Fernsehbereich minimal 6 mV und maximal 50 mV. Hörrundfunk- und Stereosendungen werden ebenfalls in die Anlage eingespeist.

Ein Zweites Fernsehprogramm wird in der DDR zwar vorbereitet, wie aus Pressemeldungen hervorgeht, aber, so schrieb die „Leipziger Volkszeitung" in Beantwortung einer Leseranfrage am 11. April, die Investitionen seien zu kostspielig und die Wirtschaft habe zur Zeit wichtigere Aufgaben zu erfüllen.

Weltweiter Fernsprechverkehr heißt die Fachtagung, die von der Nachrichtentechnischen Gesellschaft und der Deutschen Sektion des Institute of Electrical and Electronics Engineers in der Zeit vom 15. bis 17. September 1965 in München abgehalten wird. Die wissenschaftliche Tagungsleitung hat Professor Dr.-Ing. H. Marko, München. Auskünfte erteilt die Tagungsgeschäftsstelle im Haus der Siemens & Halske AG, Zentrallaboratorium, 8 München 25, Hofmannstraße 51.

Die Leipziger Herbstmesse 1965 (vom 5. bis 12. September) steht ebenfalls unter dem Zeichen des 800jährigen Bestehens der Leipziger Messe. Es werden sich etwa 6500 Aussteller aus über 60 Ländern beteiligen. Annähernd 235 000 Besucher aus etwa 80 Ländern werden erwartet. In einem Symposium werden sich zahlreiche Wissenschaftler und Praktiker über die Datenverarbeitung unterhalten. Besonderes Interesse erwartet man innerhalb des Gesamtsortiments des Büromaschinenangebots an der Bürotechnica 1965.

Männer

Dr. Hans C. Boden wurde zum Ehrenvorsitzenden des Aufsichtsrates der AEG ernannt. Zum stellvertretenden Vorstandsmitglied der AEG wurde **Dr. rer. nat. Carl Zickermann,** stellvertretendes Vorstandsmitglied der Telefunken AG, bestellt. **Carl W. Röder,** ordentliches Vorstandsmitglied, und **Josef Fuchs,** stellvertretendes Vorstandsmitglied der AEG, wurden zusätzlich zum ordentlichen bzw. stellvertretenden Vorstandsmitglied der Telefunken AG bestellt.

Julius Eberle, Radio- und Fernsehtechnikermeister in Regensburg, wurde anläßlich der Jahrestagung 1965 des Zentralverbandes des deutschen Elektrohandwerks in Berchtesgaden zum stellvertretenden Bundesfachgruppenleiter gewählt. Eberle war bisher Vorsitzender der Landesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im bayerischen Elektrohandwerk.

Konsul Wolfgang F. Robinow wurde vom amerikanischen Generalkonsulat zum neuen Direktor des US-Handelszentrums in Frankfurt am Main ernannt.

Karl-Heinz Richter, Exportdirektor der Teldec Telefunken-Decca-Schallplatten GmbH, Hamburg, ist am 28. Mai unerwartet im Alter von 59 Jahren verstorben. Karl-Heinz Richter hat vor allen Dingen beim Wiederaufbau der Auslandsverbindungen sein ganzes Können in den Dienst der Firma gestellt. Mit dem Ableben von Karl-Heinz Richter und **Dr. Günter Klöber** (vergleiche fee 12 vom 20. Juni 1965, 1. Seite) hat die Teldec innerhalb kurzer Zeit zwei ihrer profiliertesten Mitarbeiter verloren.

Ernst Paul Braun, Auslandsreferent des Zweiten Deutschen Fernsehens, ist vom Verwaltungsrat der Europäischen Rundfunkunion (UER) mit Planung und Koordinierung der Hörfunk- und Fernsehsendungen bei den Olympischen Spielen 1968 in Mexiko beauftragt worden, nachdem er die gleiche Aufgabe für Eurovision und Intervision während der Olympischen Spiele in Tokio erfolgreich gelöst hatte.

Professor Dr. Leithäuser wurde für seine Verdienste um den Funk und den Amateurfunk mit der Goldenen Ehrennadel des DARC ausgezeichnet, die ihm beim Deutschlandtreffen des DARC in Berlin überreicht wurde.

funkschau elektronik express

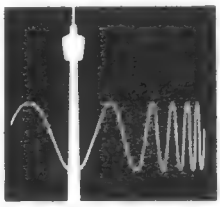
Nr. 13 vom 5. Juli 1965

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 37, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Bitte vormerken:



Deutsche Funkausstellung 1965

Stuttgart-Killesberg, 27. August bis 5. Sept.

Kurz-Nachrichten

Auf dem Killesberg in Stuttgart sind die **Vorbereitungen zur Deutschen Funkausstellung 1965** in vollem Gange; bis zum 1. August werden die neuen Hallen auf dem Parkplatz neben der Stresemannstraße fertig sein. ✱ In einem achtstündigen Testprogramm wurden **über den sowjetischen Satelliten Molnija Eins Farbfernsehsendungen** übertragen. Die Qualität der Bilder soll hervorragend gewesen sein; weitere Angaben wurden nicht gemacht. ✱ In London wurde die Computer Resale Brokers Ltd. gegründet, die sich mit dem **An- und Verkauf gebrauchter elektronischer Rechenanlagen** und deren Zubehör befaßt. ✱ Die **Serie 1967 der amerikanischen Fernsehgeräte** wird mit eingebauten Video-Aufzeichnungsgeräten ausgerüstet sein. ✱ Etwa **380 Meter hoch** wird der neue Fernsehturm in Emley Moor bei Huddersfield in England. Der Bau wird in absehbarer Zeit beendet sein. ✱ Das neue **Fernsehzentrum in Moskau** soll bis Ende 1968 fertiggestellt sein. ✱ Der **Export von Radiogeräten aus Israel** hat, wie der Exporteur, Amcor-Amron, mitteilt, in den ersten drei Monaten des Jahres 1965 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 70 Prozent zugenommen. ✱ Das **erste private Fernschreiben über den Satelliten Early Bird** traf aus den Vereinigten Staaten am 10. Juni in Aachen ein. ✱ **2,4 bis 2,6 Millionen Fernsehgeräte** könnten 1965 in den Vereinigten Staaten verkauft werden; da jedoch die Röhrenproduktion für die maximale Kapazität nicht ausreicht, ist mit einer Verkürzung der Lieferfristen vorläufig nicht zu rechnen. ✱ Die IBM wird ihr **drittes Werk in Deutschland** in Mainz errichten. Etwa 2000 Personen werden dort beschäftigt werden. Die beiden anderen IBM-Fabriken befinden sich in Sindelfingen bei Stuttgart und in Berlin. ✱ Großfotos an den Hallenwänden werden den Besuchern der Deutschen Funkausstellung **einen Einblick in die Arbeit der Funkamateure** geben, die ihre Station auch im Dienste der Allgemeinheit bei Notrufen, Naturkatastrophen und für Satellitenbeobachtungen erfolgreich eingesetzt haben.

Persönliches

Professor Dr. Wilhelm Runge 70 Jahre

Am 10. Juni feierte Professor Dr. Wilhelm T. Runge in Ulm seinen 70. Geburtstag. In seiner vierzigjährigen Tätigkeit für die Telefunken AG erwarb sich Professor Dr. Runge große Verdienste um die Entwicklung richtungweisender Techniken für den Empfänger- und Senderbau, für Ortung, Navigation, Richtfunk, Radar und mobilen Sprechfunk sowie überhaupt um die Erweiterung des Anwendungsbereichs der Ultrakurz- und Mikrowellen. Für das Telefunken-Forschungsinstitut in Ulm, das er vom Gründungsjahr 1955 bis zum Ende 1963 leitete, bildete er einen wertvollen Mitarbeiterstab heran, mit dem zusammen er nützliche Forschungsarbeiten für das gesamte Programm dieses Unternehmens von der Strahlungsmeßtechnik bis zur Nachrichtenübertragung, von der Festkörperphysik bis zum Mikromodul, von der Speicherung von Fernsehprogrammen bis zur elektronischen Datenverarbeitung leistete. Gelegentlich tritt Professor Dr. Runge noch mit populärwissenschaftlichen Vorträgen über moderne Elektronentechniken vor Fach- und Pressekreisen aktiv in Erscheinung; seine traditionellen Vorträge aus Anlaß der Messe Hannover sind eine besondere Delikatesse.

Prof. Runge

Dipl.-Ing. Andrieu

Prof. Theile

Dipl.-Ing. Robert Andrieu 60 Jahre

Dipl.-Ing. Robert Andrieu, bekannt durch zahlreiche Fernsehpatente, zum Beispiel auch für die Zeilenablenkung, feierte am 7. Juni seinen 60. Geburtstag. Der jetzige Leiter der Gruppe für Speicherprobleme im Forschungsinstitut der Telefunken AG in Ulm bestand im Jahre 1931 sein Diplomexamen an der Technischen Hochschule Berlin, für die er dann drei Jahre als Assistent am Hochspannungslaboratorium tätig war. 1934 kam er zu Telefunken und leitete bis 1939 die Entwicklung der Fernsehempfänger, u. a. des FE VI, der damals noch mit 441 Zeilen arbeitete. Dann unterstanden Robert Andrieu alle für die Radarauswertungen wichtigen Entwicklungsarbeiten. Nach dem Kriege war er maßgebend am Wiederaufbau des Entwicklungslabors in Hannover beteiligt, leitete das Labor für Fernsehempfänger-Entwicklung und baute später in Ulm im Forschungsinstitut des Unternehmens eine Gruppe auf, die sich hauptsächlich mit Speicherproblemen beschäftigt.

Prof. Dr. Richard Theile, Direktor des Instituts für Rundfunktechnik, München, und Honorarprofessor an der Technischen Hochschule München, wurde auf dem Internationalen Fernsehsymposium, Montreux, mit einer Ehrenurkunde (Symposium Citation) ausgezeichnet, womit seine großen Verdienste um die Fernsehtechnik gewürdigt wurden. Der Physiker gilt als besonderer Fachmann auf dem Gebiet der Elektronenoptik; er wurde in den letzten Jahren viel genannt als Leiter der ad-hoc-Arbeitskommission „Farbe" der Europäischen Rundfunkunion (UER), die sich ausführlich mit Untersuchungen der Farbfernsehnormen befaßt. Prof. Theile wurde 1913 in Halle geboren und studierte an der Universität Marburg. Nach dem Kriege war er u. a. in Großbritannien als Entwicklungsingenieur tätig, bevor er 1959 zum IRT nach München ging. — Zusammen mit Prof. Theile wurden geehrt die Herren Dr. George H. Brown, Vizepräsident der Radio Corp. of America, Dr. J. Haantjes, Leiter der Fernsehforschung bei Philips in Eindhoven und Dr. Vl. Svoboda, Prag, einer der bekanntesten Ingenieure des tschechoslowakischen Rundfunks und Fernsehens.

Die Industrie berichtet

AEG-Telefunken: Die AEG wird für das Geschäftsjahr 1964 eine auf 16 Prozent erhöhte Dividende auf das Grundkapital ausschütten. Ebenso wird die Ausschüttung der Telefunken AG für das Geschäftsjahr 1964 auf 16 Prozent erhöht.

Zur weiteren Abrundung ihrer Beteiligung an der Norddeutschen Kabelwerke AG, Berlin, hat die AEG mit der Bank für Handel und Industrie, Berlin, vereinbart, zum 31. Dezember 1965 das Eigentum der im Besitz der Bank für Handel und Industrie befindlichen Schachtelbeteiligung zu erwerben. Damit erhöht sich der bisherige Anteil der AEG am Grundkapital der Nordkabel AG auf etwa 90 Prozent.

Grundig: Auf der Posener Messe teilten Grundig und Krupp die Gründung der „Arbeitsgemeinschaft Krupp/Grundig" mit. Man weiß, daß zwischen den Inhabern beider Firmengruppen, Konsul Max Grundig und Alfried Krupp, bzw. dessen Generalbevollmächtigten Berthold Beitz, freundschaftliche persönliche Beziehungen bestehen, die nun nach der bisher nur intern zur Auswirkung gekommenen Zusammenarbeit durch die Gründung der Arbeitsgemeinschaft ihre äußere Dokumentation finden. Grundig vergibt an staatliche polnische Stellen die Lizenzen für die Herstellung von Tonbandgeräten neuen Typs, deren technischen Einzelheiten wahrscheinlich erst kurz vor der Deutschen Funkausstellung 1965, also im August, der Öffentlichkeit bekanntgegeben werden. Für die Fertigung der Geräte dürfte Grundig eine Reihe von Maschinen und Anlagen nach Polen liefern, Berthold Beitz hatte sich namens seines Mutterhauses Krupp schon früher in Polen um die Gründung von Fabriken bemüht, jedoch sind die Wirtschafts- und Sozialstrukturen von Polen und der Bundesrepublik Deutschland so unterschiedlich, daß der übliche Weg (Errichten von Zweigfirmen in Polen) nicht gangbar ist; man muß auf die Kooperation in Form von Lizenzverträgen ausweichen.

Rohde & Schwarz: Für Forschung und Entwicklung hat die Firma Rohde & Schwarz in München einen Neubau mit einer Arbeitsfläche von fast 5000 Quadratmetern errichtet. Anläßlich der Eröffnung wurde erwähnt, daß der amerikanischen elektronischen Industrie jährlich etwa 20 Milliarden Dollar für Forschung und Entwicklung zur Verfügung stehen, während die deutsche Industrie, selbst wenn sie überhaupt Staatsaufträge bekomme, die enormen Kosten für Forschung und Entwicklung selbst tragen müsse. An der Eröffnung nahmen Vertreter der Behörden, der Technischen Hochschulen, der Bundespost, der Rundfunkanstalten sowie einiger Fachverbände teil.

Stuzzi: Der Jahresumsatz der Firma Stuzzi beträgt zur Zeit etwa 35 Millionen österreichische Schillinge. Nachdem Investitionen in Höhe von 1,5 Millionen Schillinge für Automation und zusätzlich benötigte Anlagen getätigt sein werden und der Personalstand von 170 Beschäftigten sich um etwa 30 Prozent erhöht hat, wird in den nächsten Monaten die Tonbandgeräte-Produktion verdoppelt. Wichtigste Absatzländer für Stuzzi-Geräte sind die USA, Holland, Frankreich, Schweden und England.

Telefunken: In der Zeit vom 24. bis 31. Mai hielten sich bei der Telefunken AG in Berlin und in Hannover 111 amerikanische Gäste auf. Es handelte sich um Gewinner in einem Wettbewerb für den Verkauf von Telefunken-Erzeugnissen in den Vereinigten Staaten.

Ein- und Ausfuhr von Fernseh- und Rundfunkempfängern

Die Bilanz des Rundfunkgeräte-Außenhandels beginnt sich zu verschlechtern, ohne aber gefahrdrohend zu sein, soweit man überhaupt eine hohe Einfuhr bei schrumpfenden Ausfuhren als eine „Gefahr" bezeichnen darf. 1962 erreichte der Wert der importierten Geräte erst 9 % der Ausfuhr; 1963 schon 15 % und 1964 bereits 21 %! Die Japan-Importe dürften ihren Höhepunkt erreicht haben, wie die mäßige Steigerung von 1963 auf 1964 (siehe Tabelle) andeutet. Das Geschäft mit eingeführten Fernsehempfängern hielt sich im Rahmen und war letztlich wenig bedeutend. Die Preise für die eingeführten Fernsehgeräte sind unterschiedlich; für jugoslawische Empfänger beispielsweise errechnen sich 280 DM pro Stück, woraus man schließen darf, daß es sich um unvollständige, erst im Bundesgebiet komplettierte Geräte handelte. Ähnliches gilt auch für manche deutsche Exportpreise; oft wurden nur Chassis, z. T. ohne Bildröhren, ausgeführt. Sie erscheinen aber in der Statistik doch als Geräte und beeinflussen den rechnerischen Durchschnittserlös pro Stück.

Tabelle 1

Einfuhr von Rundfunkempfängern in das Bundesgebiet

	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)
Gesamt	1 736 505	52,18	1 448 098	40,75
davon aus:				
Frankreich	6 693	0,61	10 862	0,68
Belgien-Luxemburg	159	0,03	90	0,02
Holland	69 732	4,85	102 937	6,81
Italien	39 137	1,85	36 277	1,93
Großbritannien	3 106	0,33	6 250	0,41
Schweden	237	0,02	—	—
Dänemark	1 694	0,37	341	0,06
Norwegen	—	—	97	0,02
Schweiz	6 759	0,26	3 089	0,23
Österreich	37 434	3,36	19 121	1,89
Jugoslawien	14 889	0,96	5 197	0,41
USA	3 387	0,38	6 505	0,49
Kanada	8	0,02	—	—
Japan	1 382 284	35,95	1 203 221	26,63
Taiwan	2 134	0,04	—	—
Hongkong	163 109	2,77	50 271	0,94
Ungarn	5 392	0,34	3 714	0,22

Tabelle 2

Ausfuhr von Rundfunkgeräten

	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)	
Gesamt	1 456 559	256,83	1 569 320	275,48	
davon nach[1]):					
Frankreich	183 943	37,21	221 886	44,43	
Belgien-Luxemburg	89 201	15,16	68 153	11,09	
Holland	154 196	23,79	193 595	27,84	
Italien	41 720	9,58	59 918	11,71	
Großbritannien	66 067	16,68	46 499	11,49	
Norwegen	21 741	2,64	21 373	2,49	
Schweden	145 600	22,24	128 448	19,89	
Finnland	52 379	8,17	53 315	5,58	
Dänemark	32 255	4,03	24 984	3,43	
Schweiz	140 627	23,14	155 841	24,77	
Österreich	26 784	4,36	19 159	3,12	
Portugal	31 762	3,76	24 659	2,78	
Spanien	5 532	1,25	4 132	1,48	
Griechenland	30 916	3,91	29 423	3,76	
Türkei	14 902	3,99	16 571	3,10	
VAR	1 828	0,43	22 944	2,11	
Sudan	21 741	1,15	5 433	0,47	
Nigeria	8 684	2,16	—	—	
Kenia/Uganda	4 307	0,78	5 063	0,83	
Südafrika	13 926	1,89	22 004	2,59	
USA	104 763	22,45	174 073	39,57	
Kanada	49 515	8,77	40 401	7,01	
Mexiko	6 031	0,42	348	0,02	
Venezuela	39 497	5,29	33 810	4,64	
Ecuador	5 650	0,73	6 009	0,73	
Peru	10 291	2,32	13 440	2,94	
Chile	2 406	0,91	12 360	2,06	
Bolivien	2 449	0,36	5 244	0,82	
Argentinien	6 307	0,97	1 578	0,65	
Libanon	5 680	0,72	5 849	0,81	
Iran	5 369	1,09	851	0,17	
Kuwait	3 094	0,66	5 779	1,13	
Pakistan	11 632	1,36	11 686	1,42	
Malaysia	5 979	1,43	8 385	1,67	Malaya
			4 560	1,11	Singapur
Hongkong	5 883	1,60	9 474	1,97	

[1]) Es wurden nur Länder aufgeführt, die 1963 oder 1964 mindestens 5000 Geräte abgenommen haben.

Tabelle 3

Einfuhr von Fernsehempfängern in das Bundesgebiet

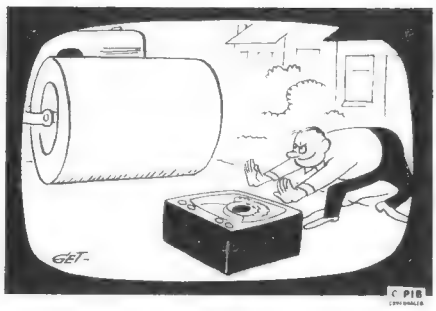
	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)
Gesamt	45 740	16,8	32 274	12,98
davon aus:				
Frankreich	24	0,03	—	—
Belgien-Luxemburg	14 177	6,32	12 167	5,24
Holland	1 106	0,67	1 463	0,79
Italien	7 396	3,11	5 889	2,41
Großbritannien	56	0,11	2 283	1,07
Schweden	34	0,02	—	—
Dänemark	156	0,8	35	0,03
Schweiz	65	0,04	249	0,19
Österreich	474	0,13	—	—
Jugoslawien	12 797	3,68	7 114	2,08
Ungarn	1 952	0,64	—	—
USA	5 385	1,21	56	0,05
Japan	2 108	0,74	2 980	1,10

Tabelle 4

Ausfuhr von Fernsehempfängern

	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)
Gesamt	452 421	212,28	378 858	172,45
davon nach:				
Frankreich	32 019	19,22	22 234	13,54
Belgien-Luxemburg	5 238	3,08	5 743	3,44
Holland	122 363	52,32	96 154	36,95
Italien	25 937	12,31	34 605	16,20
Großbritannien	76	0,05	—	—
Island	588	0,39	573	0,34
Norwegen	7 392	1,93	17 996	5,65
Schweden	20 131	7,11	41 453	13,64
Finnland	37 233	10,34	34 971	11,20
Dänemark	157	0,09	561	0,23
Schweiz	69 782	39,33	43 345	25,95
Österreich	19 223	8,99	6 411	3,15
Portugal	14 015	5,99	10 487	4,45
Spanien	4 776	2,16	5 117	2,32
Malta/Gibraltar	1 615	0,92	1 997	1,25
Jugoslawien	3 499	2,46	3 176	2,39
Griechenland	203	0,10	28	0,03
Türkei	95	0,07	57	0,05
Sowjetunion	16	0,02	11	0,02
Polen	22	0,01	17	0,02
Rumänien	18	0,01	—	—
Bulgarien	78	0,06	28	0,03
CSSR	—	—	15	0,02
Ungarn	—	—	16	0,02
Kanarische Inseln	7 264	4,22	1 987	1,23
Marokko	2 884	1,13	213	0,14
Algerien	18	0,02	16	0,02
Tunesien	107	0,05	82	0,05
Libyen	110	0,08	218	0,14

(Fortsetzung der Tabelle siehe 4. Seite, unten.)



Signale

Anderswo ist es nicht anders

Zwischen Wunsch und Tat besteht ein großer Unterschied. Auch die englische Radio- und Fernsehgeräteindustrie schien anfangs nichts gegen die von einer privatwirtschaftlichen Ausstellungsgesellschaft geplanten Umwandlung der traditionsreichen englischen Radio Show, die nur britischen Produzenten offen stand, in eine internationale Ausstellung neuen Typs einzuwenden. Der Plan der „'65 Show" entstand, und der Veranstalter warb eine stattliche Anzahl ausländischer Interessenten zusammen, darunter auch bundesdeutsche Hersteller. Nun kommt die Nachricht vom Absetzen dieser Ausstellung. Zuerst hatten drei bedeutende und daher wichtige britische Produzenten abgesagt und später offenbar noch mehr, so daß die Veranstalter die Segel strichen; '65 Show findet nicht statt. Schon drei Absagen erwiesen sich als lebensbedrohend, denn in Großbritannien werden Rundfunk- und Fernsehgeräte von nur noch fünf Konzernen gefertigt; die etwa zwanzig Markennamen dürfen nicht über den weit fortgeschrittenen Konzentrationsprozeß hinwegtäuschen. Natürlich bestritt der englische Industrieverband, irgendwelche kollektiven Beschlüsse gefaßt zu haben; sein Präsident Sir Jules Thorn wies diesbezügliche Unterstellungen der englischen Presse zurück – aber auch die individuelle Absage der Größten genügte, um die Show mit internationaler Beteiligung kentern zu lassen. Diese Vorgänge erinnern entfernt an die Verhältnisse hierzulande. Auch wir haben mancherlei Bekenntnisse und halbe Zusagen unserer eigenen Geräteindustrie hinsichtlich der internationalen Beteiligung an der jeweils nächsten Funkausstellung im Gedächtnis. Dem Lippenbekenntnis folgten bislang niemals Taten. Unsere Industrie hat allerdings handfeste Argumente parat: wer die Schau bezahlt, bestimmt die Akteure. Konkurrenz ist unvermeidlich und hebt dem Vernehmen nach das Geschäft, aber deren Tätigkeit direkt zu unterstützen, ist vielleicht zu viel verlangt.

Mosaik

In der Amateur-Fernsehübertragung Deutschland–Schweiz erreichte das Arbeiten des Konstanzer Amateur-Fernseh-Teams (DL 3 VK, DL 9 LY, DJ 8 PO) am Pfingstmontag (7. 6. 65) einen vorläufigen Höhepunkt in der Fernseh-Erstverbindung zwischen Litzelstetten bei Konstanz und St. Gallen. Diese Verbindung wurde mit guter Bildqualität über drei Stunden lang ohne Störungen aufrecht erhalten. Man übertrug ein Testbild, verschiedene Life-Aufnahmen aus dem Stationsraum sowie Außenaufnahmen. Auf der deutschen Seite arbeiteten die Amateure DL 3 VK und DL 9 LY, sie übertrugen das Bild im 70-cm-Band und den Ton im 2-m-Bereich. In der Schweiz nahmen die Amateure HB 9 MX und HB 9 XM in Gemeinschaftsarbeit die Sendung auf. —ne

funkschau elektronik express

Nr. 13 vom 5. Juli 1965

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. – Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

Teilnehmerzahlen

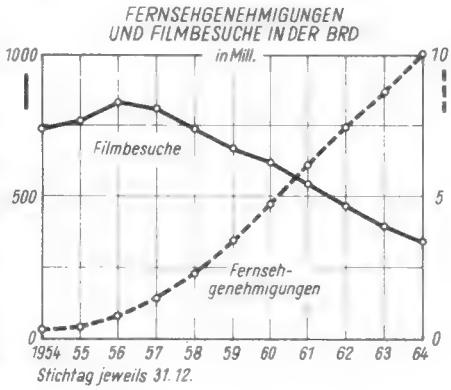
einschl. West-Berlin **am 1. Juni 1965**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 682 643	**10 699 523**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
20 404	**65 506**

Kino und Fernsehen

Fernsehen verändert die Verbrauchergewohnheiten und beeinflußt dadurch die übrige Wirtschaft. Neue Produktionszweige entstehen, um den Menschen unserer Zeit mit Fernsehliegen, Leuchtbestecken und ähnlichem Bedarf zu versorgen. Es ist eine ständige Streitfrage, wie stark der Einfluß des Fernsehens auf das wirtschaftliche Leben im Einzelfall sein mag. Bei unsachgemäßer Benutzung der Statistik ist es ein leichtes, ganz überraschende „Zusammenhänge" zu entdecken, die in Wirklichkeit nur Scheinkorrelationen ohne inneren Bezug sind. Beispielsweise besteht kein so einfacher Zusammenhang zwischen Werbeaufkommen beim Fernsehen einerseits und den Einnahmen von Tageszeitungen und Zeitschriften andererseits, wie dies gegenwärtig häufig dargestellt wird.

Daß das Fernsehen die Kinos leerer gemacht hat, steht außer Frage. Wer die Zusammenhänge kennt, weiß aber, daß die Kinomisere nicht allein dem Fernsehen angelastet werden kann. Möglicherweise wird der Film überhaupt neue Wege zum Publikum suchen müssen. Ansätze dafür sind vorhanden, wenn man etwa an die Versuche mit dem Münzfernsehen denkt. Bekanntlich hat die Bundesregierung eine Expertenkommission zur Untersuchung der Wettbewerbsverhältnisse zwischen Rundfunk, Film und Presse eingesetzt. So darf man hoffen, über die wirtschaftlichen Zusammenhänge der Massenmedien in der Bundesrepublik Deutschland bald Näheres zu erfahren. R. S.



Ausfuhr von Fernsehempfängern (Fortsetzung der Tabelle 4 von der 3. Seite)

	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)
VAR	3 055	0,84	108	0,08
Sudan	415	0,25	95	0,05
Liberia	77	0,04	–	–
Nigeria	1 239	0,76	232	0,15
Kongo (Leopoldville)	22	0,02	–	–
Äthiopien	100	0,05	–	–
Sansibar/Pemba	65	0,04	–	–
Réunion	64	0,03	–	–
Nordrhodesien	392	0,19	400	0,19
USA	65	0,05	240	0,18
Franz. Antillen	348	0,19	–	–
Trinidad	40	0,02	–	–
Nied. Antillen	48	0,03	48	0,03
Venezuela	4 650	1,78	111	0,06
Surinam	380	0,14	–	–
Ecuador	180	0,09	48	0,3
Peru	1 245	0,64	1 562	0,89
Brasilien	55	0,04	24	0,02
Chile	3 328	2,37	847	0,43
Uruguay	371	0,15	1 168	0,76
Argentinien	1 068	0,33	1 644	0,78

	1964 Stück	1964 Wert (Mill. DM)	1963 Stück	1963 Wert (Mill. DM)	
Zypern	811	0,46	1 538	0,81	
Libanon	12 141	7,10	11 356	6,89	
Syrien	9 546	3,44	2 177	0,84	
Irak	6 978	3,25	5 263	2,94	
Iran	3 601	1,26	1 076	0,59	
Israel	6 655	3,83	338	0,31	
Jordanien	106	0,06	–	–	
Saudi-Arabien	202	0,12	57	0,04	
Kuwait	1 036	0,69	1 501	1,15	
Barhain	404	0,25	339	0,21	
Katar	55	0,04	65	0,06	
Maskat Oman	28	0,02	20	0,02	
Aden	338	0,19	–	–	
Pakistan	61	0,04	–	–	
Thailand	1 260	0,57	682	0,33	
Malaysia	13 667	8,37	7 154	4,48	Malaya Singapur
Indonesien	221	0,14	694	0,43	
Hongkong	2 810	1,65	2 636	1,64	
Australischer Bund	23	0,02	21	0,02	
Britisch-Ozeanien	98	0,06	63	0,04	

Neue nachrichtentechnische Geräte, Anlagen und Zubehör

Obwohl die professionelle Nachrichtentechnik nur einen kleinen Teil unserer Leser beruflich interessiert, halten wir doch von Zeit zu Zeit eine Zusammenstellung der Neuerungen auf diesem wichtigen Gebiet der Elektronik für erforderlich – wir wollen unsere Leser möglichst vollständig informieren, zumal nach der Hannover-Messe. Der folgende Beitrag befaßt sich mit neuen Richtfunkgeräten, Sendern für den Seefunkbetrieb und für andere Zwecke, mit Kleinfunkanlagen und Sondergeräten bis hin zum thermoelektrischen Generator, zu Magnetbandspeichern für Satelliten und dem neuen „Auto-Banker".

Tragbare Richtfunkanlagen

Eine besonders interessante Neuheit auf dem Gebiet der Richtfunktechnik ist die transportable Reportageanlage FM TV/7000 R von *Felten & Guilleaume*, Nürnberg. Sie löst Zug um Zug die bislang von der Deutschen Bundespost verwendeten französischen Richtfunkgeräte ab, die in mancher Hinsicht nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechen, u. a. weil sie nicht mehr selektiv genug sind. Anlagen dieser Art werden von der Post als Zubringer bei der Übertragung von Sportereignissen, politischen Veranstaltungen usw. im ganzen Bundesgebiet verwendet. Sie dürfen der Qualität einer fest installierten Richtfunkstrecke nicht nachstehen. Schließlich sind sie das erste Glied der Übertragungskette zwischen dem Ereignis und dem Heimempfänger. Man versicherte uns, daß die technischen Vorschriften der Bundespost sehr hochgeschraubt sind und daß deren Erfüllung nicht einfach war. Nunmehr beginnt die Auslieferung der ersten Anlagen; einschließlich hundert Meter Koaxialkabel und Reserveteile kostet ein Gerät ungefähr 120 000 DM.

Bild 1 zeigt die vollständige Sendestelle; die Entfernung zwischen Spiegel mit Sender und dem Senderbediengerät darf hundert Meter betragen. Die Anlage arbeitet im Frequenzgebiet 6825...7125 MHz; innerhalb dieses Bereiches kann jede beliebige Mittenfrequenz eingestellt werden. Übertragen werden ein Videosignal mit der Bandbreite 10 Hz...5 MHz und ein Tonprogramm mit Hilfsträger 7,5 MHz und Frequenzumfang 40 Hz...12 kHz (Winkelmodulation), ferner ist eine Pilottonfrequenz von 8,5 MHz vorgesehen.

Ein besonderer Vorteil der Konstruktion ist die Möglichkeit, direkt in bestehende Richtfunkverbindungen überzugehen, denn der Empfänger hat einen entkoppelten Ausgang für die 70-MHz-Zwischenfrequenz. Technische Daten des Senders: Frequenzkonstanz $\pm 2 \cdot 10^{-4}$, Kanalabstand 14,5 MHz (Polarisationswechsel und ausreichende Winkelentkopplung vorausgesetzt), Senderleistung 0,7 W, Frequenzhub 8 MHz_{ss} (bei einem Sinussignal von 4 MHz und einem Pegel von 0,7 V_{ss}).

Bild 2 erlaubt einen Blick in den geöffneten Empfänger. Der Parabolspiegel hat einen Durchmesser von 120 cm, der Gewinn, bezogen auf den Elementardipol, beträgt 36 dB, und die Halbwertsbreite ist $\pm 1{,}3°$. Die Anlage ist zum Transport in relativ leichte Partien unterteilt; keine davon ist schwerer als 41 kg. Eine Ausnahme macht nur die Kabelrolle mit dem Kabel von zusammen 87 kg Gewicht. Die Antennenkästen behalten ihre übertragungstechnischen Eigenschaften innerhalb eines Temperaturbereiches von – 25 °C bis + 45 °C zuzüglich Sonneneinstrahlung (nach DIN 40 040).

Telefunken entwickelte für den Frequenzbereich 7125...7425 MHz (oder 7425...7725 MHz) die weitgehend transistorisierte und mit steckbaren Baueinheiten versehene Richtfunkanlage Typ FM 12–24/7400 zur Übertragung von maximal 24 trägerfrequenten Kanälen und eines Dienstkanals. Die kompakte, transportable Anlage kann aus dem Netz oder – bei Netzausfall – unterbrechungslos aus Batterien betrieben werden; sie ist anwendungsmäßig außerordentlich flexibel, etwa durch die Möglichkeit, sie mit allen üblichen Trägerfrequenzsystemen zusammenzuschalten. Jeder Gesprächskanal darf auch mit maximal 24 Telegrafiekanälen (50 Baud) belegt werden.

Die gleiche Firma fertigt das neue Richtfunk-Verbindungsgerät FM 120/5000 (*Bild 3*) für mobile Anwendung. Es ist robust, einfach zu bedienen und in einzelne Traglasten unterteilt, die auch in Kraftfahrzeugen eingebaut werden können. Man arbeitet mit FM und einem nutzbaren Trägerfrequenzband von 6 kHz bis 552 kHz im Radiofrequenzband 4400...5000 MHz mit maximal 132 Fernsprechkanälen, wobei wie üblich anstelle eines Gesprächskanals auch 24 Telegrafiekanäle übertragen werden können. Der Aufbau bedient sich gedruckter Schaltungen und weitverkehrsfähiger Transistoren. Im Sender sind eine Scheibentriode als Oszillator und eine Wanderfeldröhre in der Leistungsstufe angeordnet, sonst gibt es nur Halbleiter.

In Funkfeldern mit schwierigen Ausbreitungsbedingungen, etwa über Wasserstrecken oder in Troposcatter-Verbindungen, werden an die Empfängerempfindlichkeit der Richtfunkstrecken besonders hohe Ansprüche gestellt. Hier lassen sich Verbesserungen durch parametrische Verstärker erzielen. Telefunken liefert jetzt ein solches Gerät für das breitbandige Richtfunksystem FM 960-TV/1900 (Frequenzbereich 1700 bis 2100 MHz), das 960 Gesprächskanäle oder ein Fernsehprogramm überträgt. Es handelt sich um einen abstimmbaren Reflexionsverstärker mit der fest auf 6,5 GHz abgestimmten Pumpfrequenz (*Bild 4*). Die Durchstimmung über den 2-GHz-Bereich erfolgt durch Änderung der Resonanzfrequenzen des Signal- und des Differenzkreises, wobei man die Pumpfrequenz mit einem Halbleiter-Oszillator und einem Varactordioden-Vervielfacher erzeugt.

Bild 1. Tragbare Fernseh-Reportage-Richtfunkanlage FM TV/7000 R von Felten & Guilleaume. Vorn der abgesetzt aufzustellende Senderbedienungskasten

Diese Zusammenfassung der Neuerungen in der professionellen Nachrichtentechnik rundet unsere Hannover-Berichte in Heft 12 ab. Wir berichteten dort auf 28 Seiten über neue Fernseh- und Rundfunkempfänger, über die Ela- und die Meßtechnik sowie über Antennen, Halbleiter und Bauelemente.

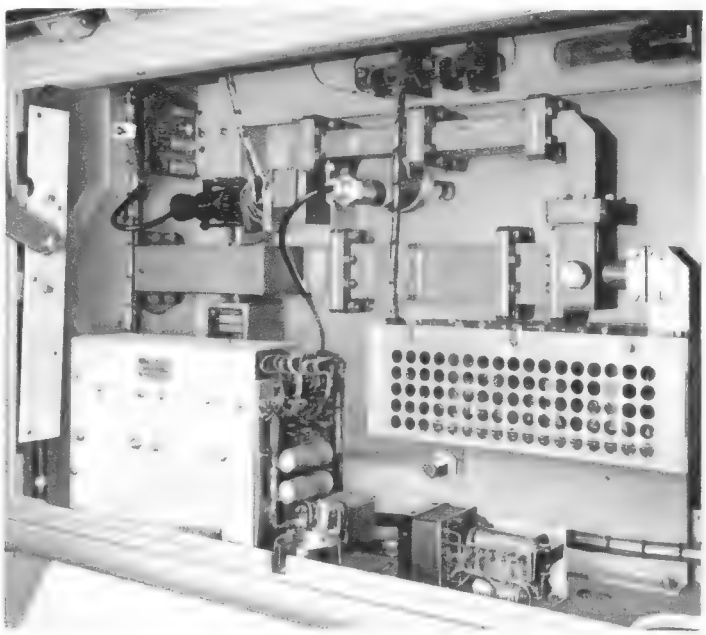


Bild 2. Blick in den geöffneten Empfänger der Richtfunkanlage FM TV/7000 R

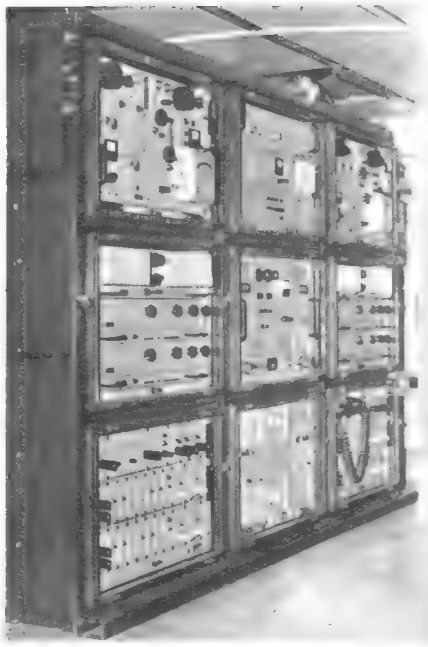


Bild 3. Richtfunk-Verbindungsgerät FM 120/5000 für mobile Anwendung (Telefunken)

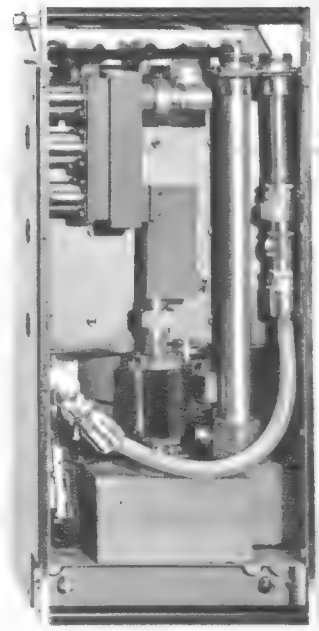


Bild 4. Parametrischer Empfangsverstärker für die Richtfunkstrecke FM 960–TV/1900 mit einer Pumpfrequenz von 6,5 GHz (Telefunken)

Sender und Empfänger

Telefunken brachte einen neuen 400-W-Kurzwellensender *(Bild 5)* für den Frequenzbereich von 1,6 MHz bis 25 MHz heraus. Er ist entwickelt für ortsfesten und fahrbaren Betrieb bei Umgebungstemperaturen von maximal + 50 °C. Die Frequenzeinstellung übernimmt ein dekadischer Steuersender. Als Sendearten sind A 1, A 2, A 3, A 3 A[1]), F 1, F 6, F 1 + A 3 und F 6 + A 3 vorgesehen. Im Mikrofonverstärker ist ein schnell wirkender Dynamikkompressor mit geringem Klirrfaktor eingebaut. Die Kompression erhöht die mittlere Aussteuerung und somit die Reichweite des Senders. Das Antennenabstimmteil ist besonders anpassungsfähig. Hiermit können selbst kurze Behelfsantennen mit gutem Wirkungsgrad abgestimmt werden, wobei die übersichtliche Beschriftung der Frontplatte hilft.

Hagenuk ist bekannt durch sein Funkgeräteprogramm für die Schiffahrt. Darunter findet sich die tragbare Funkanlage RMK 50 für Rettungsboote, die die Bestimmungen des Schiffssicherheitsvertrages von London und des Weltfunkvertrages von Genf (1959) einhält. Das chromgelb gestrichene Gehäuse ist schwimmfähig und wasserdicht, es enthält einen zweistufigen quarzgesteuerten Röhrensender, umschaltbar auf die Seenotfrequenzen 500 kHz und 8364 kHz (= 36 m). Dieser läßt sich entweder mit einer wasserdichten Morsetaste betreiben oder mit einem Automatiksystem, das selbsttätig SOS (. . . — — — . . .) und zwei Peilstriche gibt. Der eingebaute Dreiröhren-Geradeausempfänger ist einmal fest auf 500 kHz abgestimmt, zum anderen im Bereich 8266 bis 8745 kHz durchstimmbar. Er hat eine Empfindlichkeit von 100 µV (bezogen auf die Ausgangsleistung von 1 mW an 500 Ω). Die Energieversorgung erfolgt mit einem Handkurbelgenerator; dieser liefert 325 V/55 mA für die Anoden der Senderöhren und 6,3 V/800 mA für die Heizung; der Empfänger nimmt 25 mA Anoden- und 900 mA Heizstrom auf.

Noch immer lassen große Kurzwellensender von mehr als hundert Kilowatt Leistung aus deutscher Fertigung auf sich warten – offenbar nicht mehr lange, nachdem einige für sehr große Leistungen bestimmte Senderöhren herausgekommen sind. *Telefunken* liefert nunmehr die siedegekühlte 500-kW-Sendetriode RS 1828 *(Bild 6)*. Der Heizfaden ist besonders robust, er nimmt 1000 A (bei 10 V) auf. Die Steilheit beträgt ca. 190 mA/V, gemessen bei 5 A, der Durchgriff beträgt 1,2 %. Offenbar läßt sich die Anodenleistung N_a noch über den in der Röhrentabelle angegebenen Wert von 500 kW auf 600 kW steigern. Die obere Grenzfrequenz für Vollastbetrieb wird mit 30 MHz angegeben. Bei 500 kW Leistung als Verstärker in C-Betrieb sind 14,5 kV Anodenspannung und 45 A Anodenstrom aufzubringen. Bei dieser Neukonstruktion wird der Dampf nach oben abgeleitet und nicht mehr wie bisher seitlich, so daß der Raumbedarf im Sender geringer ist. Pro 100 kW Verlustleistung müssen drei Liter Wasser je Minute zugeführt werden. Die Röhre wird übrigens auch für große, industriell verwendete Generatoren empfohlen. Sie ist 80 cm hoch und wiegt 80 kg.

[1]) Einseitenband-Telefonie mit vermindertem Träger.

Bild 5. 400-W-Kurzwellensender mit dekadischer Steuerstufe und universell brauchbarer Antennenabstimmung (Telefunken)

Standard Elektrik Lorenz entwickelte eine Serie von Frequenzumsetzern für das Fernsehen mit Empfängereingängen in den Bereichen I, III und IV/V und Senderausgängen in allen Kanälen des Bereiches IV/V. Das in *Bild 7* dargestellte Blockschaltbild läßt erkennen, daß der gesamte Umsetzer sich aus verschiedenen Baugruppen zusammensetzt. Mit Zusätzen lassen sich dann die jeweiligen Wünsche der Besteller erfüllen: etwa Leistungen von 20/4 W, 10/2 W oder 5/1 W, Doppelanlagen mit passiver Reserve, Umsetzer mit abgesetzt aufgestelltem Empfangsteil usw. Die Anlagen sind entsprechend den CCIR-Empfehlungen und den Pflichtenheften der Bundespost und der ARD konstruiert, sie haben „Ballsteuerung", d. h. eine Automatik zur selbsttätigen Abschaltung des Senderteiles in Sendepausen des Muttersenders, und sie sind *farbfernsehsicher*.

Kleinfunkgeräte

Telefunken ergänzte seine bekannten Personenrufanlagen mit Induktionsschleifen durch die freistrahlende Anlage *ELA D 600*. Einrichtungen dieser Art sind genehmigungspflichtig. Die Bundespost läßt für sie eine maximale Senderleistung von 5 W zu, so daß auch unter weniger günstigen Geländebedingungen einige Quadratkilometer Fläche versorgt werden. Die Bundespost genehmigt freistrahlende Rufübertragungsanlagen auf 13,56 MHz ± 6,78 kHz, 40,68 MHz ± 20,34 kHz und 468 MHz ± 937,5 kHz. Das erstgenannte Band ist für Frequenzmodulation nicht geeignet, denn es ist zu schmal; ebenso fällt der 468-MHz-Bereich aus, weil es dafür noch keine serienmäßig gefertigten Transistoren für die 5-W-Endstufe gibt. Daher wählte Telefunken für seine Rufanlage den Bereich um 40,68 MHz. Sie besteht aus dem Steuergerät D 620 mit Mikrofon, dem quarzgesteuerten Sender D 630, dem quarzgesteuerten postkartengroßen Empfänger D 650, der Antenne D 635 und dem zehnteiligen Ladegerät D 655 für die Akkuzellen der Empfänger *(Bild 8)*.

Bei der *SEL* ist das *Standafon* genannte, kompakte 10-Kanal-UKW-Funksprechgerät, Typ SEL 47-1620, zu erwähnen. Es ist ähnlich klein wie ein Autosuper und ebenso leicht im Kraftwagen unterzubringen. Nur in den Treiber- und Endstufen des Senders sind noch Röhren eingesetzt, sonst nur

Bild 6. 500-kW-Senderöhre RS 1828 mit Siedekühlung

Transistoren. Die Leistungsaufnahme beträgt bei Empfang 10 W und beim Senden 45 W. Das Gerät arbeitet im 2-m-Band und kann mit zehn Sende/Empfangskanälen mit je 20 kHz Abstand bestückt werden; der Verkehr wickelt sich als Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen ab. Wesentlich für den lukrativen Betrieb in Privatunternehmen ist die Möglichkeit, den drahtlosen Sprechverkehr mit einer Überleitungseinrichtung mit dem internen Betriebstelefonnetz zu verbinden.

Bei den Handfunksprechgeräten für den 27-MHz-Bereich sei auf das winzige, nur 130 mm × 45 mm × 35 mm messende *Standard K 22 X* aus Japan hingewiesen (Waltham Electronic GmbH, München 23). Das kleine Gehäuse ist zu einem Drittel von den Batterien und zu einem Drittel vom Schaft der Teleskopantenne ausgenutzt, für den quarzgesteuerten Sender/Empfänger mit elf Transistoren verbleibt das restliche Volumen-Drittel! Das Gerät trägt die FTZ-Prüfnummer K 466/64.

Sell & Stemmler (Berlin-Steglitz) führt aus der Produktion der japanischen Firma Yaou Electric Co. einen Tranceiver für den gleichen Frequenzbereich, Modell TG-133 A, mit der bemerkenswert hohen Gleichstrom-Eingangsleistung der Sender-Endstufe von ein Watt(!). Dies schließt wahrscheinlich die Zulassung durch das Fernmeldetechnische Zentralamt aus. Die Empfängerempfindlichkeit wird mit $< 1\ \mu V$ (bezogen auf einen Geräuschabstand von 6 dB) angegeben.

Für die bekannten Tokai-Handfunksprechgeräte ist jetzt ein Licht- und Ton-Signalgerät lieferbar, um den Bedienenden vom ständigen Abhören des Empfängers unabhängig zu machen. Senderseitig muß ein Gerät mit eingebautem Sinusrufton-Generator verwendet werden. Dieser abgestrahlte Rufton wird von dem Funkgerät der Gegenseite empfangen und vom Licht- und Tonsignalgerät LT 65 in ein Lichtzeichen oder (je nach Schalterstellung) in ein lautes Schnarren zum Herbeirufen des Bedienenden verwandelt. Nach Umschalten auf *Hören* verschwinden diese Zeichen, und der normale Wechselsprechverkehr kann abgewikkelt werden. Der Zusatz ist in der Ausführung LT 65 N für Netzbetrieb lieferbar; dabei wird auch der gesamte Betriebsstrom für die Sprechgeräte TC 130 G und TC 500 G erzeugt, so daß sich diese Ausführung für den stationären Betrieb anbietet. Eine leichte und kleine Ausführung im Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 74 mm × 105 mm × 35 mm arbeitet mit einer 6-V-Batterie und ist für tragbare Funksprechgeräte gedacht (*Richter & Weiland*, Hannover).

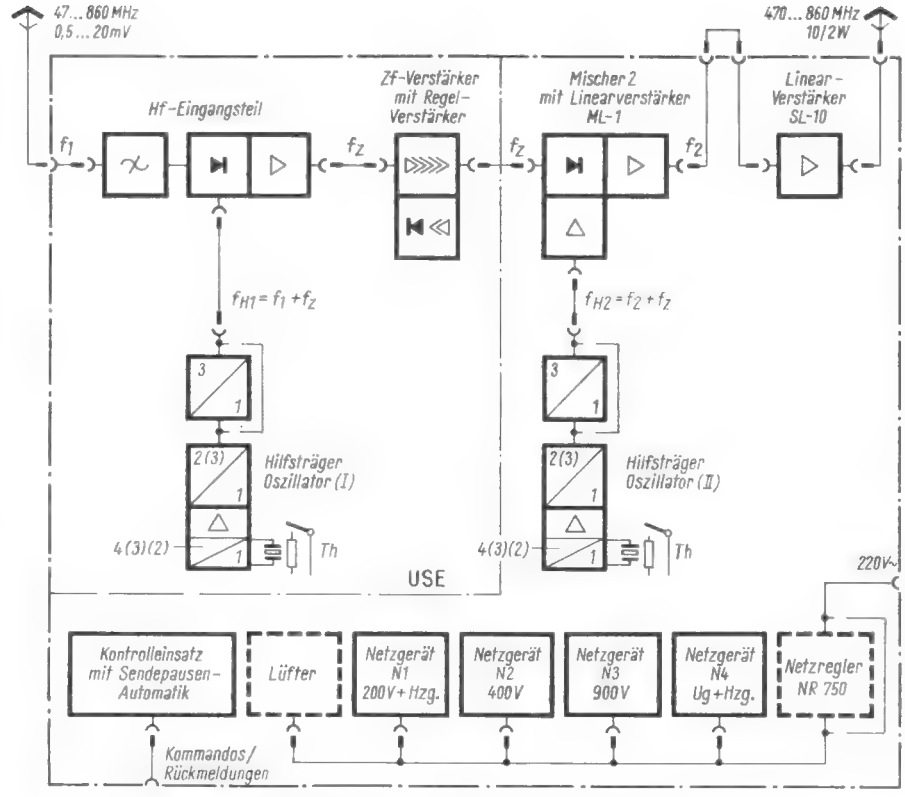


Bild 7. Blockschaltbild eines SEL-Fernseh-Frequenzumsetzers mit 10-W-Bildsender- und 2-W-Tonsender-Leistung

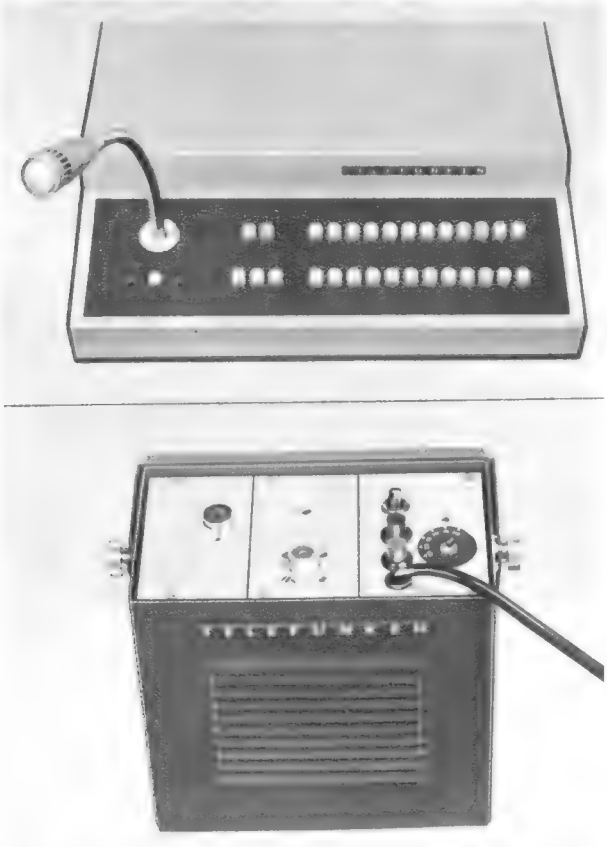


Bild 8. UKW-Personenrufanlage ELA D 600 für den Bereich 40,68 MHz. Oben: Steuergerät D 620 mit Kodiereinrichtung und Mikrofon. Unten: 5-W-Sender D 630

Videx, thermoelektrischer Generator, Hf-Kabel und anderes

SEL hat unter der Bezeichnung *Videx* eine neue Bildübertragungsanlage für die langsame Übermittlung von stehenden Bildern, etwa zur Scheckübertragung im Bankverkehr, für die Übermittlung von Wetterkarten, Fotos usw., entwickelt. Im Sender speichert ein Vidikon das zu übertragende Bild; das entstandene Ladungsbild wird elektronisch abgetastet und amplitudenmoduliert als Video-Signal einem Träger von 2,17 kHz (unteres Seitenband) aufgedrückt; es kann dann über normale Telefonleitungen übermittelt werden. Im Empfänger, dessen Eingangspegel dank einer Verstärkungsregelung zwischen 0,1 und 0,9 V schwanken darf, moduliert das Videosignal den Elektronenstrahl einer Iatron-Speicherröhre. Der Strahl wird elektromagnetisch in vertikalen Zeilen abgelenkt und erzeugt auf einem Drahtnetz unmittelbar vor dem Leuchtschirm ein Ladungsbild. Ein Elektronen-Flutstrahl durchdringt das Netz und bringt den Bildschirm zum Leuchten; der Elektronenfluß durch das Kupfernetz an jedem beliebigen Punkt ist vom Potential an diesem Punkt abhängig. Damit entspricht das Leuchtbild der durch den modulierten Elektronenstrahl erzeugten Ladung und damit der ursprünglichen Bildvorlage im Sender. Durch Anheben des Potentials des Elektronenflutstrahls wird das Netz-Potential binnen einer Sekunde ausgeglichen, womit das Schirmbild gelöscht ist. Dieser Vorgang wird durch Knopfdruck ausgelöst.

Das Bild wird jedoch auch automatisch vom nächstfolgenden gelöscht. Die Übertragungszeit bestimmt die Auflösung: In Schalterstellung 12 sec wird die Vorlage in 200 Linien zerlegt, in 24 sec in 300 und in 48 sec in 400 Linien. Damit wird dann der Eindruck von der Güte eines Fernsehbildes erreicht. Der Empfänger hat entweder eine rechteckige Speicherröhre mit den Abmessungen 90 mm × 120 mm oder eine runde Röhre mit den Durchmessern 98,5 mm, 149 mm oder 222 mm.

Der gute alte Benzinkocher als thermoelektrischer Generator nach dem Seebeck-Effekt hat einmal mehr das Licht der Welt erblickt. *Grundig* entwickelte den in *Bild 9* gezeigten thermoelektrischen Drei-Watt-Generator MT 2/3 für die Stromversorgung tragbarer Empfänger oder anderer Geräte der Nachrichtentechnik bzw. als selbstregulierendes Ladegerät für Stahlakkumulatoren. Ähnliche Vorrichtungen sind schon vor Jahrzehnten in der UdSSR und später in Holland, sicherlich auch anderswo, entwickelt worden. Der neue Generator liefert 3 W

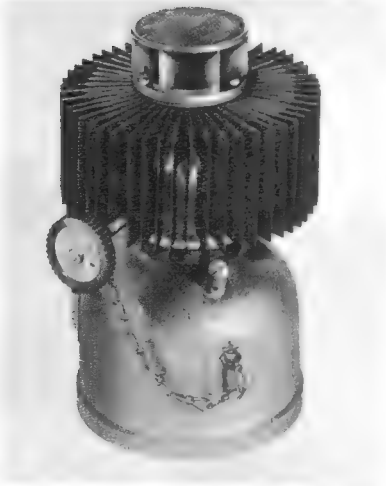


Bild 9. Thermogenerator MT 2/3 nach dem Seebeckeffekt mit 3 W Leistung (Grundig)

nutzbare Dauerleistung mit einer Leerlaufspannung von 2 V; die für Transistorempfänger allgemein verlangte Spannung von 9 V wird über einen nachgeschalteten Spannungswandler erzeugt; er gibt 2,5 W Leistung ab.

Der Generator selbst wiegt 1,6 kg; er ist 210 mm hoch und enthält ein Brennersystem mit Düse, Brennertopf und Regelvorrichtung. Die Anlage nimmt 0,6 Liter Brennstoff für sechs Betriebsstunden auf. Bei Benzinbetrieb ergibt sich ein spezifischer Verbrauch von 0,035 Liter/Wh. Die Energie entsteht in fünfzig kreisrund um den Brenner angeordneten Thermoelementen mit Kühlblechen; die heiße Seite der Elemente steht im direkten Kontakt mit der Flamme, während die kalte Seite *(Vergleichsstelle)* mit je einem Kühlblech verbunden ist, um zwischen Flamme und Umgebungstemperatur ein möglichst großes Wärmegefälle zu erreichen. Durch die radial senkrecht um den Brenner stehenden Bleche streicht der Kühlluftstrom. Die niedrige Ausgangsspannung hat den Vorteil, daß die durch die Serienschaltung bedingte Anzahl von Kontaktübergängen zwischen den Thermoelementen gering bleibt, was der Betriebssicherheit zugute kommt. Thermogeneratoren dieser Art sind unbegrenzt lagerfähig, billig und robust im Betrieb.

Telefunken macht neue Typen von Flexwell-Energiekabeln mit Kupferwellmantel bekannt. Neben den Ausführungen HF 6 $^1/_8''$ 50 Ω und HF 54/154 60 Ω mit Grenzfrequenzen von 850 MHz bzw. 890 MHz wird der nach *Bild 10* aufgebaute Hf-Energiekabeltyp HF 21/61 Cu 2 Y mit Kupferwellmantel und neuer Wendelform gefertigt. Die übertragene Hf-Leistung darf 23 kW bei 300 MHz betragen.

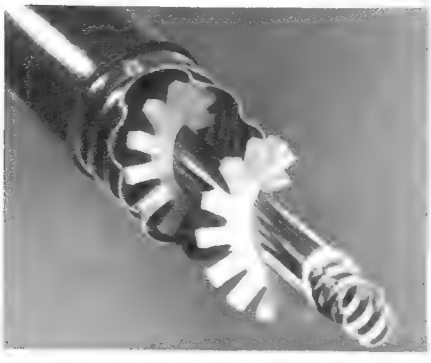


Bild 10. Flexwell-Energiekabel mit neuer Wendelform, Typ HF 21/61 Cu 2 Y; es überträgt im 300-MHz-Bereich maximal 23 kW

Einen Miniatur-Magnetbandspeicher *(Bild 11)* für Weltraum-Satelliten aus der Fertigung von Precision Instrument (PI) liefert *Saba*. Das kleine Gerät, dessen beide Bandtrommeln zur Raumersparnis übereinander liegen, wiegt 2,5 kg. Es dient im Agena-Programm der Aufzeichnung physikalischer Meßwerte. Während einer jeden, etwa eine Stunde dauernden Erdumkreisung werden die Meßwerte mit Frequenzmodulation direkt oder in digitaler Form aufgezeichnet. Im Bereich der Bodenstation läuft das Band dann auf Funkkommando rückwärts ab; die Aufzeichnungen – bis zu 14 Informationen gleichzeitig – werden am Boden binnen drei Minuten aufgenommen und von einem Computer ausgewertet. Während des Rücklaufs wird das Band zugleich gelöscht. Der Gleichlauf muß äußerst genau sein, daher wird der Motor mit einer quarzstabilisierten Wechselspannung gespeist. Hohe Anforderungen an die Festigkeit stellen die großen Beschleunigungskräfte beim Start des Satelliten und die etwa auftretenden Vibrationen. Nach dem Zusammenbau und nach zahllosen Prüfungen bringt man den Magnetbandrecorder in einem vakuumdichten Kasten unter, saugt die Luft ab und füllt das Gehäuse mit Natriumschutzgas.

„Auto-Banker" nennt die *SEL* ein neues Verfahren für die schnelle Abfertigung von Kunden, die mit dem Kraftwagen vorfahren. Es handelt sich um einen drive-in-Schalter[1]) mit dem Unterschied zu diesem, daß die Kundenvorfahrt entfernt vom eigentlichen Schalter und dessen Bedienungspersonal

[1]) Bankschalter, an den man mit dem Auto heranfahren und Zahlungen abwickeln kann.

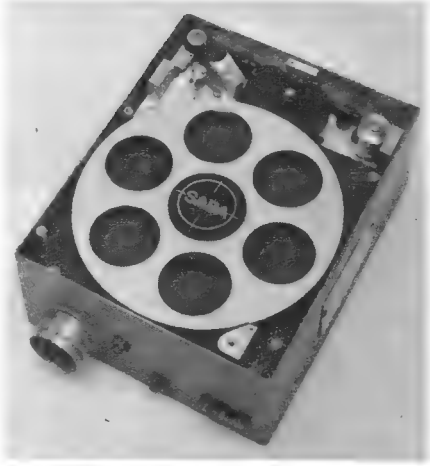


Bild 11. Robustes Magnetband-Aufzeichnungsgerät für Weltraumsatelliten (Saba/PI)

liegen darf, wodurch mancherlei Nachteile des drive-in-Systems behoben werden. Die Nachrichtenübermittlung zwischen Anfahrtstelle für den Kunden, die irgendwo verkehrsgünstig etabliert wird, und der Bank selbst übernehmen Fernseh-, Sprech- und Rohrpostverbindungen. Der Kunde im Auto sieht den Kassierer, und dieser kann auch ihn sehen. Als Vorzüge über die bereits erwähnten hinaus nennt die SEL: Der Kassierer hält sich im Bankgebäude auf, er kann daher alle Fragen, wie Unterschriftskontrolle, Kontenstand, Kreditbewilligung usw., schnell beantworten, auch steht er für andere Arbeiten zur Verfügung, wenn kein Kunde vorgefahren ist.

Laser mißt Werkzeugmaschinen-Vorschübe

Man kennt bereits Geräte, bei denen ein Laserstrahl nach einem Radarprinzip zum Messen von Entfernungen verwendet wird. Die SEL berichtete über ein Gerät, das einen Meßbereich von rund 10 km aufweist. Es ist für den Landmesser gedacht. Die Entfernung wird hierbei aus der Laufzeit von ausgesendeten und reflektierten Laserimpulsen durch ein Zählgerät ermittelt.

Neuerdings arbeitet man nun auch daran, kurze Entfernungen äußerst genau mit Hilfe von Laser-Anordnungen zu messen. Das ist von großer Bedeutung für die Positionierung von Werkzeugmaschinen. Positionieren heißt, den Werkzeugtisch oder die Bohrspindel mit Hilfe von Lochstreifen und Elektronikgeräten um genau definierte Wege zu verstellen, um z. B. bei Drehbänken eine Welle auf eine bestimmte Länge überzudrehen oder bei Lehrenbohrwerken Löcher mit genauen Abständen voneinander zu bohren.

Zum Positionieren dienen jetzt lichtelektronische Einrichtungen mit Maßstäben, die von Fotozellen abgetastet und in Stromimpulse umgesetzt werden. Ein Zählgerät zählt die Impulse, und der Maschinentisch fährt solange weiter, bis der auf dem Lochstreifen programmierte Wert erreicht und die vorgeschriebene Position eingenommen ist. Bei diesem Verfahren hängt die Genauigkeit hauptsächlich von der Genauigkeit der verwendeten Maßstäbe ab.

Bei den Versuchen, Laser zum Positionieren zu verwenden, mißt man mit Lichtwellenlängen. Bei Rotlicht beträgt die Genauigkeit dann 0,6 µm. Man kann so Entfernungen bzw. Vorschübe auf rund ein millionstel Millimeter genau einstellen. Hierbei wird ebenfalls eine Art Rückstrahlprinzip angewendet, jedoch arbeitet man nicht mit Impulsen, sondern mit einem kontinuierlichen Laserstrahl. Die Lichtquelle sitzt beispielsweise fest auf dem Maschinenbett, und am Werkzeugschlitten befindet sich ein Reflektor. Der reflektierte Strahl wird auf eine feststehende Fotozelle gelenkt. Bei einem vollständig einfarbigen (monochromatischen) Licht mit genau parallen (kohärenten) Wellenfronten, wie es ein Laser liefert, passiert nun folgendes: Die ursprünglichen und die reflektierten Lichtwellen überlagern sich, sie bilden Interferenzen. Man hat solche Interferenzringe bei einfarbigem Licht bereits bisher schon in der Präzisionsmeßtechnik zum Prüfen der Oberflächengenauigkeit von Endmaßen angewendet.

Fallen bei dem vorgesehenen Anwendungszweck zwei Halbwellen mit genau 180° Phasenunterschied auf die Fotozelle, dann löschen sich die Wirkungen aus, die Fotozelle sieht schwarz. Verschiebt man den Werkzeugschlitten so, daß der reflektierte Strahl nunmehr eine halbe Wellenlänge früher oder später eintrifft, dann schlägt die 180°-Phasendifferenz in Phasengleichheit um. Es wird wieder hell. Beim Durchfahren des Vorschubweges bekommt also die Fotozelle abwechselnd Hell- und Dunkelimpulse. Sie lassen sich ebenfalls mit einem Zählgerät zählen, und mit der voreingestellten Zahl der Impulse läßt sich der Vorschubweg festlegen.

Bemessungsregeln für Nf-Vorverstärker mit Transistoren

Bei Nf-Vorverstärkern legt man, abgesehen von einer hohen Verstärkung und einem guten Frequenzgang, Wert auf geringes Rauschen. Nichtlineare Verzerrungen spielen wegen der Kleinheit der Wechselspannungen im allgemeinen keine Rolle, d. h. man hat es mit sogenannten Kleinsignalverstärkern zu tun.

Das Schaltbild einer Verstärkerstufe kann man in ein Gleichstromschaltbild und ein Wechselstromschaltbild auftrennen, deren Projektion übereinander wieder das Gesamtschaltbild ergibt. Die Gleichstromschaltung bestimmt den Arbeitspunkt (Kollektorstrom und Kollektorspannung). Sie muß bei Transistoren wegen ihrer großen Exemplarstreuungen und ihres Temperaturverhaltens eine gewisse stabilisierende Wirkung haben. Die Wechselstromschaltung bestimmt im wesentlichen den Frequenzgang, die Verstärkung und die Rauscheigenschaften der Stufe. Im folgenden wird nur die Emitterschaltung behandelt, da sie praktisch ohne Ausnahme bei Nf-Vorstufen wegen ihres relativ hohen Eingangswiderstandes und ihrer hohen Leistungsverstärkung verwendet wird.

Bild 1 zeigt ein Schaltbeispiel. Die Widerstände R_1, R_2 und R_E stellen mit dem Transistor die Gleichstromschaltung dar. Der Eingangsübertrager, die ausgangsseitigen Lastwiderstände R_{L1} und R_{L2} bilden mit dem Wechselstromverhalten des Transistors die Wechselstromschaltung. Der Widerstand R_{L1} hat nur den wechselstrommäßigen Kurzschluß des Kollektors zu verhindern, während R_{L2} den Eingangswiderstand der nächsten Stufe darstellt. Die kapazitive Ankopplung des Ausganges sowie die transformatorische Einkopplung des Einganges, die man natürlich in anderen Fällen auch durch eine kapazitive Ankopplung ersetzen kann, ist wegen der Gleichspannungstrennung von den anderen Stufen notwendig. Allerdings lassen sich auch Schaltungsdimensionierungen denken, in denen das eine oder andere Koppelglied fortfällt.

Stabilisierung und Arbeitspunkt

Die Angaben der Transistorhersteller für die Wechselstromeigenschaften eines Transistors beziehen sich auf einen bestimmten Kollektorstrom und eine bestimmte Kollektorspannung. Da letztere über den Außenwiderstand abhängig vom Kollektorstrom ist und außerdem keinen so großen Einfluß wie der Kollektorstrom auf die Wechselstromeigenschaften des Transistors hat, genügt es, die Stabilisierung des Kollektorstromes zu betrachten. Seine Streuungen in der Schaltung sind im wesentlichen abhängig von den Änderungen der Kollektorstrom - Basis - Emitterspannungskennlinie $I_C = f\,(U_{BE})$ und von den Streuungen der Gleichstromverstärkung B, die das Verhältnis vom Kollektorstrom zum Basisstrom ist.

Zur Stabilisierung bedient man sich der Stromgegenkopplung, der Spannungsgegenkopplung und auch einer Kombination beider. Daraus ergeben sich drei Grundschaltungen für den Arbeitspunkt, die in *Bild 2* aufgeführt sind. Bei der Stromgegenkopplung beruht die stabilisierende Wirkung darauf, daß z. B. bei wachsendem Strom der Spannungsabfall U_E am Emitterwiderstand R_E ansteigt. Dies bewirkt eine Verkleinerung der Basis-Emitterspannung, die wieder zu einer Verringerung des Emitter- bzw. Kollektorstromes führt. Bei der Spannungsgegenkopplung bewirkt der mit z. B. wachsendem Strom auch wachsende Spannungsabfall U_C am Kollektorwiderstand über den Basisspannungsteiler R_1/R_2 eine Verringerung der Basis-Emitterspannung und somit auch wieder eine Verkleinerung des Emitter- bzw. des Kollektorstromes.

Maßgebend für die gegenkoppelnde Wirkung sind die Spannungsabfälle am Emitterwiderstand R_E am Kollektorwiderstand R_C und der Spannungsabfall U_B am Innenwiderstand R_B der Basisgleichspannungsquelle (*Bild 3*). Dieser Innenwiderstand entspricht etwa der Parallelschaltung von R_1 und R_2. Die Spannungen U_E und U_B gehen direkt, U_C nur mit einem Anteil, nämlich mit etwa $U_C \cdot R_2 / (R_C + R_1 + R_2)$ auf die Gegenkopplung ein. Die Summe dieser drei Spannungen bezeichnen wir mit *Gegenkopplungsspannung* U_K. Für sie gilt:

$$U_K = U_E + U_B + \frac{R_2}{R_C + R_1 + R_2} U_C$$

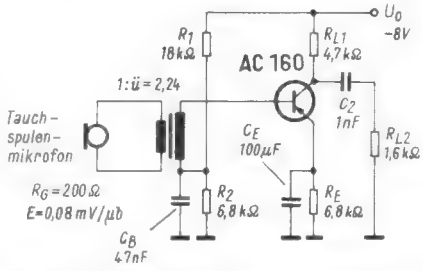


Bild 1. Schaltung eines Transistor-Mikrofonverstärkers

Man erkennt, daß die Stromschwankungen um so kleiner werden, je größer die Gegenkopplungsspannung U_K ist. Dies ist zahlenmäßig im Nomogramm *Bild 5* wiedergegeben. Für die in Frage kommenden Kollektorströme variiert wegen der großen Steilheit der Transistorkennlinie die Basis-Emitterspannung mit dem Strom nur wenig. Im Mittel liegt sie bei Germaniumtransistoren etwa bei 0,2 V und bei Siliziumtransistoren etwa bei 0,6 V. Dies erleichtert die Bemessung der Schaltung, wenn gerade keine Unterlagen für den betreffenden Transistor zur Hand sind.

Die Kennlinienschwankungen und damit die Schwankungen der Basis-Emitterspannung U_{BE} sind zurückzuführen auf Temperaturschwankungen, Exemplarstreuungen der Transistoren sowie auf Kennlinienänderungen während der Lebensdauer. Genau bekannt ist der Zusammenhang zwischen der Spannung U_{BE} und der Temperatur. Bei ein Grad Temperaturerhöhung nimmt die Spannung U_{BE} um etwa 2,2 mV ab. Bei 10 grd Temperaturerhöhung nimmt also U_{BE} um $10 \times 2{,}2$ mV = 22 mV ab. Für Temperaturerniedrigung erhält man eine entsprechende Erhöhung der Basis-Emitterspannung. Die Spannungsänderung pro Grad bezeichnet man als *Temperaturdurchgriff*. Nach dem Nomogramm in Bild 5 ergibt sich für eine Änderung der Basis-Emitterspannung U_{BE} von ± 22 mV bei $U_K = 1$ V eine Schwankung des Kollektorstromes von ± 1,5 %. Erhöht sich die Schwankung von U_{BE} durch Exemplarstreuungen sowie durch Änderung während des Betriebes auf ± 100 mV, so erhält man eine maximale Schwankung des Kollektorstromes von ± 10 %.

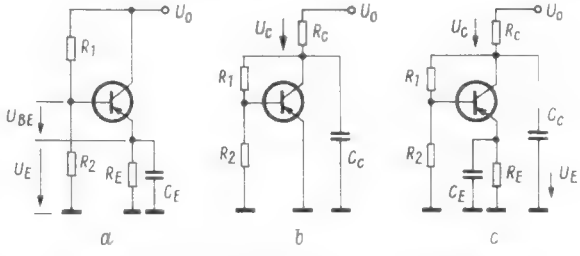


Bild 2. Stabilisierungsschaltungen: a = Stromgegenkopplung, b = Spannungsgegenkopplung, c = Strom- und Spannungsgegenkopplung

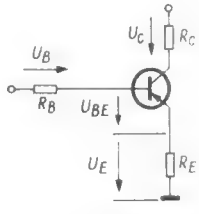


Bild 3. Die Wirkungsweise der Gegenkopplung

Die Gegenkopplungsspannung U_K ist maßgebend für den Ausgleich der Schwankungen der Kennlinie $I_C = f\,(U_{BE})$, die man durch Schwankungen der Basis-Emitterspannung bei festem Strom I_C beschreibt (*Bild 4*). Die ausgezogene Linie ist die mittlere Kennlinie, die gestrichelten Linien stellen die Abweichungen der Kennlinie dar. Die durch Kreise markierten Punkte geben die Abweichungen der Basis-Emitterspannung von der mittleren Kennlinie bei einem bestimmten Strom an. Eine Widerstandsgerade geht durch den Punkt (I_C, U_{BE}) und durch einen Punkt auf der Abszisse, der durch $U_{BE} + U_K$ gegeben ist. Sie schneidet die gestrichelten Kennlinien in den angekreuzten Punkten. Auf die zugehörigen Ströme stellt sich der Transistor bei Schwankung der Kennlinie ein.

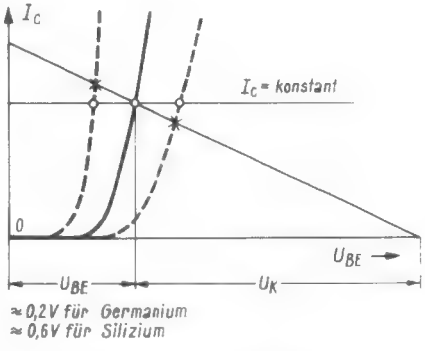


Bild 4. Einfluß der Kennlinienänderung

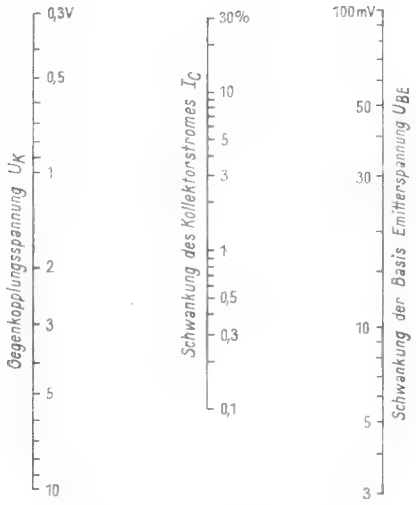


Bild 5. Die prozentualen Schwankungen des Kollektorstromes in Abhängigkeit von den Schwankungen der Basis-Emitterspannung U_{BE} und der Gegenkopplungsspannung U_K

Für den Einfluß der Gleichstromverstärkungsschwankungen auf den Kollektorstrom ist das Verhältnis der Gegenkopplungsspannung U_K zu dem Spannungsabfall U_B am Basiswiderstand R_B maßgebend. Den Zusammenhang gibt ebenfalls ein Nomogramm in *Bild 6* wieder. Je größer man das Verhältnis U_K/U_B macht, d. h. je kleiner U_B ist, um so kleiner werden die Kollektorstromschwankungen. Bei kapazitiver Ankopplung liegt der Innenwiderstand R_B der Basisgleichspannungsquelle wechselstrommäßig parallel zum Eingangswiderstand des Transistors, was natürlich die Stufenverstärkung verringert. Man kann deshalb die Werte R_B und damit U_B nicht beliebig klein machen. Im ungünstigsten Fall addieren sich die Kollektorstromschwankungen der beiden beschriebenen Ursachen.

Die stabilisierende Wirkung der Gleichstromschaltung beruht auf der Gegenkopplung. Um die Gegenkopplung für Wechselspannungen unwirksam zu machen, werden die in Bild 2 eingezeichneten Abblockungsmaßnahmen getroffen. Der Wechselstromwiderstand der Abblockkapazitäten muß bekanntlich klein gegenüber den zu ihnen parallel liegenden Widerständen sein. Aufpassen muß man bei der Bemessung des Emitterkondensators C_E. Der Blindwiderstand dieser Kapazität muß in dem in Frage kommenden Frequenzbereich sehr klein gegenüber dem Wechselstromwiderstand zwischen Emitter und Masse, der etwa dem Kehrwert der Steilheit entspricht, gemacht werden.

Faustregeln für die Bemessung

Bei der Bemessung einer Schaltung kann man nun so vorgehen, daß man auf Grund von Datenblattunterlagen mit Hilfe der beiliegenden Nomogramme die stabilisierenden Eigenschaften der Gleichstromschaltung bestimmt. Für viele Zwecke ist es aber auch völlig ausreichend, sich bestimmte Faustregeln zu merken, die die Bemessung einer Gleichstromschaltung ohne Datenblätter möglich macht:

1. Die Gegenkopplungsspannung U_K soll immer größer als 1 V sein.

2. Das Verhältnis von U_K zu U_B soll größer als 4 sein.

3. Die Basis-Emitterspannung ist bei Germaniumtransistoren annähernd 0,2 V, bei Siliziumtransistoren annähernd 0,6 V.

4. Der Blindwiderstand der Abblockungskapazität C_E bei Stromgegenkopplung ist wesentlich kleiner als der Kehrwert der Steilheit des Transistors zu machen.

Mit diesen vier Regeln lassen sich Schaltungen aufbauen, in denen praktisch jeder Vorstufentransistor annähernd den gleichen Kollektorstrom liefert.

Die Spannung U_B läßt sich bei der Stromgegenkopplungsschaltung dadurch bestimmen, daß man am Anschlußpunkt für die Basis zwischen den Widerständen R_1 und R_2 die Spannung einmal bei angeschlossener Basis und ein zweites Mal bei abgetrennter Basis mißt. Die Differenz beider Spannungen ist dann U_B. Am einfachsten lassen sich die Werte der Schaltung bestimmen, wenn man R_1/R_2 durch ein Potentiometer ersetzt, das man so lange verändert, bis man an den leicht rechnerisch zu bestimmenden Widerständen R_E bzw. R_C die gewünschten Spannungsabfälle erhält.

Verstärkung, Rauschen und Frequenzgang

Bei der Bemessung einer Vorstufenschaltung sind zwei Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Bei sehr kleinen Leistungen der Signalquelle stehen die Rauscheigenschaften der Schaltung im Vordergrund. Bei größeren Signalleistungen strebt man dagegen eine möglichst große Leistungsverstärkung der Stufe an. Geringes Rauschen und möglichst große Leistungsverstärkung erfordern dabei keineswegs die gleichen Maßnahmen, sondern schließen sich eher gegenseitig aus.

Bild 7 gibt das Wechselstromersatzschaltbild einer Transistorverstärkerstufe wieder. Die Signalquelle wird üblicherweise durch die Leerlaufspannung u_G und den Innenwiderstand R_G dargestellt. Der Lastwiderstand R_L ergibt sich aus der Parallelschaltung von R_{L1} zu R_{L2}. Ausgangsseitig ist meist nur eine kapazitive Auskopplung üblich. Wenn man dabei auch einen Verstärkungsverlust wegen schlechter Anpassung in Kauf nehmen muß, so wird diese Art der Auskopplung wegen des geringen Aufwandes im allgemeinen vorgezogen. Die transformatorische Einkopplung wird wegen größerer Störfreiheit und besserer Rauschspannung an den Transistoreingang häufiger verwendet. Bei geringeren Anforderungen an die Qualität bzw. geringerer Störanfälligkeit benutzt man auch hier wegen ihrer Einfachheit die kapazitive Einkopplung.

Das Kleinsignalverhalten von Transistoren für Nf-Vorstufen wird in den Datenblättern vorzugsweise durch die h-Parameter beschrieben. Für eine überschlägige Berechnung können wir den Innenwiderstand des Transistors gegenüber dem Lastwiderstand R_L vernachlässigen. Dann läßt sich die Ausgangsspannung mit Hilfe des Eingangswiderstandes h_{11} und der Steilheit

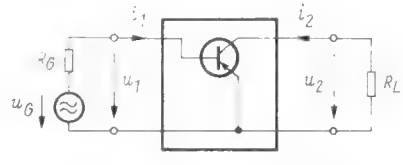


Bild 7. Wechselstromersatzschaltung einer Transistorverstärkerstufe

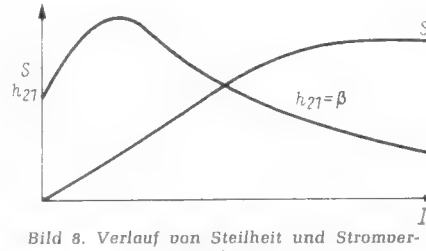


Bild 8. Verlauf von Steilheit und Stromverstärkung

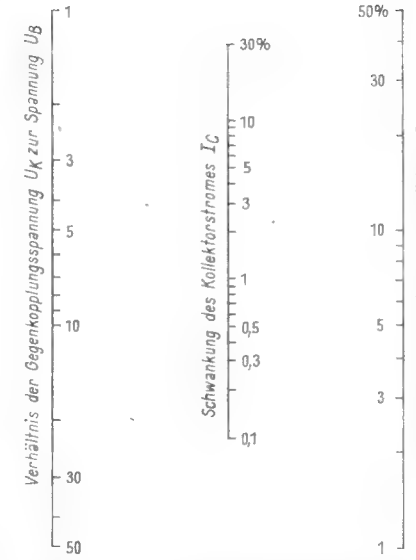


Bild 6. Die prozentualen Schwankungen des Kollektorstromes in Abhängigkeit von den prozentualen Schwankungen der Gleichstromverstärkung B und dem Verhältnis der Gegenkopplungsspannung U_K zur Spannung U_B

$S = y_{21} = h_{21}/h_{11}$ bestimmen. Dafür rechnet man erst die Spannung aus, die an dem Eingang des Transistors erscheint, wobei man berücksichtigen muß, daß bei kapazitiver Einkopplung parallel zum Eingangswiderstand h_{11} noch die Widerstände R_1 und R_2 des Basisspannungsteilers liegen. Die Ausgangswechselspannung u_2 ergibt sich dann, wenn wir mit u_1 die Eingangswechselspannung bezeichnen, aus

$$u_2 = u_1 \cdot S \cdot R_L$$

Die für die Verstärkungseigenschaften eines Transistors maßgebenden Größen sind die Stromverstärkung h_{21} und die Steilheit S. Ihre Größe ist nach *Bild 8* vom Kollektorstrom I_C abhängig. Der Wert h_{21} durchläuft bei einem Strom von 1...5 mA ein Maximum. Die Steilheit steigt, solange die Transistorkennlinie exponentiell verläuft, linear mit dem Strom I_C an.

Bei größeren Strömen bewirken die Basis- und Emitterbahnwiderstände eine Linearisierung der Kennlinie, so daß die Steilheit sich mit wachsendem Strom einem konstanten Wert asymptotisch nähert. Der Verlauf der Verstärkung folgt bei einem Quellenwiderstand R_G, der groß gegenüber dem Eingangswiderstand des Transistors ist, mehr der Stromverstärkung und im umgekehrten Fall mehr der Steilheit. Der erstere Fall ist häufiger.

Die obere Grenze der Kollektor-Emitterspannung von etwa 6 V ist durch wachsendes Rauschen bestimmt. Die weitere Grenze von etwa 2 V ist gegeben durch Abfall des Transistorinnenwiderstandes, der die Verstärkung der Stufe verschlechtert. Geringes Rauschen läßt sich nur bei sehr kleinen Kollektorströmen erreichen, z. B. bei Strömen von 0,2...0,3 mA. In den Datenblättern wird das Rauschen durch die sogenannte Rauschzahl F in dB angegeben. F ist das Verhältnis aus dem Signal/Rausch-Abstand am Eingang des Transistors zum Signal/Rausch-Abstand am Ausgang des Transistors. $F = 0$ dB bedeutet, daß der Transistor keinen Beitrag zum Rauschen liefert; $F = 3$ dB bedeutet z. B., daß der Signal/Rausch-Abstand (in Leistungen angegeben!) am Ausgang doppelt so schlecht ist wie am Eingang.

Die üblichen Rauschzahlen schwanken zwischen 3 dB und 12 dB. Zu beachten ist dabei die Bandbreite, über die die Rauschzahl gemessen wird. Bei tiefen Frequenzen

ist das Rauschen eines Transistors relativ groß (Funkeleffekt) und nimmt mit wachsender Frequenz ab; bei etwa 10 kHz geht es in das mit der Frequenz konstante weiße Rauschen über. An der oberen Frequenzgrenze der Stromverstärkung nimmt das Rauschen wieder zu. Dieses Frequenzgebiet können wir hier, da es meist außerhalb des Hörbereiches liegt, aus der Betrachtung ausscheiden. Mißt man nun die Rauschzahl im unteren Frequenzbereich, so muß sie danach größer sein, als wenn man den Frequenzbereich bei der Messung nach oben erweitert. Daher wird immer der Frequenzbereich zu der Rauschzahl angegeben.

Die obere Frequenzgrenze der Stufe wird durch den Transistor und gegebenenfalls durch die Streuinduktivität des Eingangstransformators bestimmt. In den Datenblättern für Nf-Transistoren wird meist die sog. *Stromverstärkungsgrenzfrequenz* f_β ($\beta = h_{21}$), bei der die Stromverstärkung auf 70 % abgesunken ist, angegeben. Da die β-Grenzfrequenz im wesentlichen durch die Ersatzschaltung des Einganges, die man in grober Näherung (Vernachlässigung des Basisbahnwiderstandes) durch den Eingangswiderstand h_{11} und der dazu parallel liegenden Diffusionskapazität darstellen kann, bestimmt wird, so erreicht man in üblichen Schaltungen eine wesentlich höhere Grenzfrequenz, die meist außerhalb des Hörbereiches liegt. Bei Leistungsanpassung an den Eingang $R_G = h_{11}$ kann man etwa den doppelten Wert der β-Grenzfrequenz erwarten.

Die untere Frequenzgrenze der Verstärkerstufe wird einerseits, wie schon erwähnt, durch die Abblockungskapazitäten, andererseits durch die Auskoppelkapazität sowie durch die Einkoppelkapazität bzw. durch die Querinduktivität des Eingangstransformators bestimmt. In dem gewünschten Frequenzbereich soll dabei der Blindwiderstand der Einkoppelkapazität wesentlich kleiner als die Summe vom Generatorinnenwiderstand und dem Eingangswiderstand der Stufe sein. Der Blindwiderstand der Auskoppelkapazität soll wesentlich kleiner als die Summe von R_{L1} und R_{L2} sein. Damit die verstärkte Signalleistung möglichst der nachfolgenden Stufe, also dem Lastwiderstand R_{L2} zugute kommt, ist der Wert von R_{L1}, soweit es der Gleichspannungsabfall an ihm zuläßt, groß gegen R_{L2} zu machen.

Nach allem sind für die Bemessung der Wechselstromschaltung folgende Regeln zu beachten:

1. Kollektorstrom I_C:
   Bei rauscharmen Stufen 0,2...0,3 mA
   sonst 1 ...3 mA
2. Kollektor-Emitterspannung 2 V...6 V
3. R_{L1} möglichst groß gegenüber R_{L2}

Bemessungsbeispiele

1. Entwurf einer Mikrofon-Verstärkerstufe

Verwendet wird ein magnetisches Knopfloch-Mikrofon (z. B. MM 21 von Sennheiser) mit einem Innenwiderstand von $R_G = 2$ kΩ und einer Empfindlichkeit E = 0,14 mV/µbar, Frequenzbereich 400 bis 4000 Hz. Bei einer mittleren Sprechstärke in 1 m Abstand erhält man etwa 1 µbar Schalldruck am Mikrofon, d. h. es liefert dabei eine Leerlaufspannung $u_G = 0{,}14$ mV$_{eff}$.

Ferner wird der rauscharme Transistor AC 160 (Telefunken) verwendet: Arbeitspunkt $I_C = 0{,}3$ mA und $U_{CE} \approx -4{,}5$ V. Dafür beträgt im Mittel etwa $U_{BE} = -140$ mV, $I_B = -6$ µA (aus den Datenblättern zu entnehmen).

In der nachfolgenden Stufe soll ein Transistor AC 122 (Telefunken) mit dem Arbeitspunkt $I_C = -2$ mA und $U_C = -6$ V benutzt werden, der dabei im Mittel einen Eingangswiderstand von 1,6 kΩ hat, also $R_{L2} = 1{,}6$ kΩ. Für R_{L1} wählen wir 3,3 kΩ, damit wird $R_L = 1{,}1$ kΩ.

Zur Stabilisierung wird eine Spannungsgegenkopplung eingeführt. Die dafür notwendige Abblockung bietet nämlich den Vorteil, daß auch Störungen, die auf der Betriebsspannungsleitung liegen, wie z. B. Brummen bei Speisung aus dem Netz oder Rückwirkungen der Nf-Endstufe, von Kollektor und Basis der Eingangsstufe ferngehalten werden. Die Schaltung zeigt *Bild 9*.

Wegen $U_K = 0{,}42$ V und $U_B = 0{,}1$ V hat die Schaltung keine besonders guten Stabilisierungseigenschaften. Die Verstärkung von 0,1 mV$_{eff}$ an 7 kΩ auf 1,43 mV$_{eff}$ an 1,6 kΩ ist so groß, daß die nachfolgenden Stufen keinen Beitrag mehr zum Rauschen

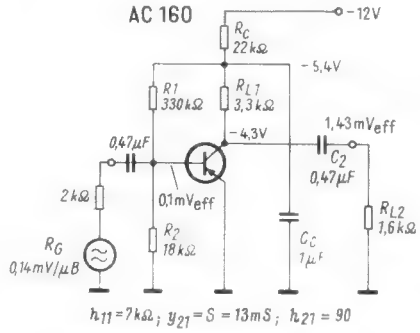


Bild 9. Mikrofonverstärker nach dem ersten Bemessungsbeispiel. Die Schaltung ist für ein magnetisches Mikrofon mit einem Innenwiderstand von 2 kΩ ausgelegt. Zur Stabilisierung wird eine Spannungsgegenkopplung verwendet

liefern. Die Bezugsfrequenz für die Bemessung der Koppelkapazität ist die untere Grenzfrequenz des Mikrofons, also 400 Hz. Die Abblockungskapazität C_C wird mit Rücksicht auf Brummstörungen so bemessen, daß ihr Blindwiderstand bei 100 Hz sehr klein gegen 22 kΩ ist.

2. Vereinfachter Mikrofonverstärker

Im vorigen Beispiel wurde, um überhaupt eine annähernd tragbare Stabilisierung sowie eine hinreichende Verstärkung zu erreichen, relativ viel Gleichspannung an den Widerständen R_C und R_{L1} „verbraucht". Das ist bei kleinen Speisespannungen, z. B. in Batteriegeräten, nicht immer möglich. Wie die Schaltung in *Bild 10* zeigt, kann man die Funktionen der Widerstände R_C und R_{L1} vereinigen, die hier der 6,8-kΩ-Widerstand übernimmt. Der Widerstand R_2 ist ganz fortgelassen, die Abblockungskapazität ist an den Mittelabgriff des Widerstandes R_1 gelegt. Mit $U_K = 6{,}16$ V erhält man zwar eine sehr gute Stabilisierung hinsichtlich der Kennlinienstreuungen, jedoch wegen $U_B = 4{,}16$ V eine relativ schlechte Stabilisierung in bezug auf die Schwankungen der Gleichstromverstärkung B.

Die Schaltung hat noch einen Nachteil gegenüber der Stufe in Bild 9: Störspannungen auf der Speiseleitung können zum Kollektor und damit auch zur Basis der folgenden Stufe gelangen.

Ein Vorteil ist wiederum, daß der Blindwiderstand der Abblockungskapazität jetzt nur kleiner als $R_1/4$, d. h. also kleiner als 115 kΩ, zu sein braucht, so daß man eine sehr viel kleinere Kapazität als in Bild 9 verwenden kann. Manchmal möchte man aus Preisgründen und Platzersparnis auch noch auf diese Kapazität verzichten, dann legt man den Vorwiderstand R_1 direkt an die Speisespannung, verzichtet damit auf jeglichen Schutz der Basis, außerdem wird der Einfluß der Gleichstromverstärkungsschwankungen überhaupt nicht mehr ausgeglichen. Solche Schaltungen kann man sich bei relativ geringen Gesamtverstärkungen sowie bei Betrieb an einer Batterie leisten. Daher findet man diese Schaltung häufig in Hörgeräten.

3. Mikrofonverstärker mit Eingangsübertrager

Bild 1 zeigte den Aufbau einer Stufe mit einem Eingangsübertrager zur Anpassung an den Transistoreingang. Übliche Tauchspulenmikrofone haben einen Innenwiderstand von $R_G = 200$ Ω bei einer Leerlaufspannung von $u_G = 0{,}08$ mV$_{eff}$ für 1 µbar Schalldruck.

Der Transistor liefert bei 1 kΩ Quellenwiderstand besonders günstige Rauschabstände, deshalb wird das Übersetzungsverhältnis $ü^2 = 5$ gewählt, also $ü = 2{,}24$. Die Betriebsspannung sei $U_0 = -8$ V. Die Emitterspannung sei $U_E = -2$ V, damit wird $R_E = 2$ V/0,3 mA = 6,8 kΩ. Der Spannungsteiler R_1/R_2 kann sehr niederohmig aufgebaut werden, da er auf den Eingangswiderstand keinen Einfluß hat.

An der Basis benötigt man die Spannung $U_E + U_{BE} = -2{,}14$ V. Dafür ergibt sich ein Spannungsteiler $R_1 = 18$ kΩ; $R_2 = 6{,}8$ kΩ.

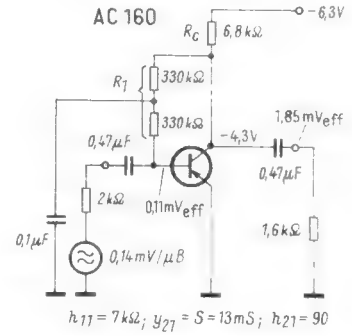


Bild 10. Abgewandelte Schaltung von Bild 9. Sie ist für kleinere Speisespannungen ausgelegt. Das Prinzip dieser Schaltung findet sich häufig in Hörgeräten

Hier ist $U_K = 2$ V und $U_B = 36$ mV. Man erkennt hieraus schon die große stabilisierende Wirkung der Stromgegenkopplung, besonders bei einem relativ niederohmigen Basisspannungsteiler. Das muß man allerdings auch bezahlen. Der Blindwiderstand der Entkopplungskapazität C_E muß nämlich klein gegenüber $1/S$, also etwa 77 Ω, sein, d. h. C_E wird sehr groß. Außerdem werden die Störungen auf der Speisespannungsleitung nicht mehr vom Kollektor und bei kapazitiver Einkopplung auch nicht von der Basis ferngehalten, man gelangt deshalb manchmal zu der sehr aufwendigen Schaltung mit Strom- und mit Spannungsgegenkopplung.

Im vorliegenden Fall der transformatorischen Ankopplung lassen sich Störungen der Speisespannung durch eine Kapazität C_B, deren Blindwiderstand bei 100 Hz groß sein muß gegen $R_B = 5$ kΩ, von der Basis fernhalten.

JÜRGEN C. URBAN

Die Wirkungsweise der transformatorlosen Transistor-Endstufen

In letzter Zeit gelangen immer mehr Transistor-Nf-Verstärker auf den Markt, die ohne Ausgangsübertrager auskommen. Dem Techniker soll hier die Arbeitsweise dieser Schaltungen mit Hilfe der von der Röhrentechnik her bekannten Prinzipien erläutert werden.

Bei allen Bemühungen der Industrie um hochwertige Nf-Verstärker tritt *ein* Qualitätsengpaß immer wieder störend in Erscheinung: der Ausgangsübertrager. Er verursacht in der handelsüblichen, preiswerten Ausführung Leistungsverluste, nichtlineare Verzerrungen durch magnetische Sättigung des Kerns und durch Hysterese, Phasendrehungen, die die Gegenkopplung problematisch machen, und er engt den Frequenzbereich ein.

Will man diese Nachteile auf ein Mindestmaß herabdrücken, so werden die Kosten des Übertragers so hoch, daß sie die Fabrikation des Gerätes beträchtlich verteuern. Seit geraumer Zeit bemüht man sich daher um Kunstschaltungen, die ganz ohne Ausgangsübertrager auskommen oder zumindest die Ausführung des Übertragers unkritisch werden lassen. Diesen Schaltungen hat die Transistortechnik neuen Auftrieb gegeben. Abgesehen von Endstufen mit komplementär-symmetrischen Schaltungen aus pnp- und npn-Transistoren bieten die modernen Leistungstransistoren die Möglichkeit, trotz Beibehalten der handelsüblichen Lautsprecherimpedanzen ohne Ausgangsübertrager auszukommen.

Transformatorlose Endstufen mit Röhren

Über die Arbeitsweise dieser Endstufen ist schon viel geschrieben worden [1], so daß an dieser Stelle nur kurz das Prinzip wiederholt werden soll.

Bild 1 zeigt die Grundschaltung der normalen Gegentakt-Endstufen mit der Polarität der gegenphasigen Gitterspannungen. Die Ausgangsimpedanz dieser Schaltung ist doppelt so hoch wie diejenige einer einzelnen Endröhre; sie beträgt im Mittel etwa 10 kΩ. Der Ausgangsübertrager übersetzt nun diese Impedanz auf den niederohmigen Lautsprecher nach der Formel

$$\ddot{U} = \frac{Z_{prim}}{Z_{sek}}$$

($\ddot{U}$ = Übersetzungsverhältnis, Z_{prim} = Primärimpedanz, Z_{sek} = Sekundärimpedanz).

In der Schaltung nach *Bild 2* besitzt jede der beiden Endröhren eine eigene Stromversorgung. Der Lautsprecher wird von den Katodenströmen beider Röhren gegensinnig durchflossen, so daß sich bei fehlender Ansteuerung keine Auslenkung der Schwingspule ergibt. Steigt infolge der Gitterspannung der Anodenstrom der Röhre Rö 1, so sinkt, bedingt durch die gegenphasige Ansteuerung, gleichzeitig der Anodenstrom von Rö 2. Dadurch überwiegt im Lautsprecher eine Stromrichtung, und die Schwingspule wird ausgelenkt.

Die Vorteile dieser Schaltung sind klar ersichtlich: Durch die beiden gegensinnigen Ruheströme wird die Schwingspule nicht vormagnetisiert; außerdem arbeiten die beiden Endröhren wechselstrommäßig parallel auf den Lautsprecher, so daß die Ausgangsimpedanz nur halb so groß ist wie diejenige einer einzelnen Röhre. Allerdings muß der Lautsprecher hochohmig sein.

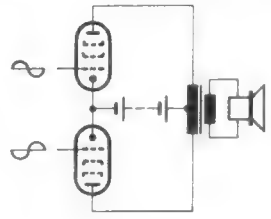


Bild 1. Herkömmliche Gegentaktschaltung mit Ausgangsübertrager

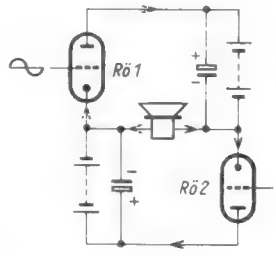


Bild 2. Gegentaktschaltung, bei der beide Endröhren wechselstrommäßig parallel arbeiten

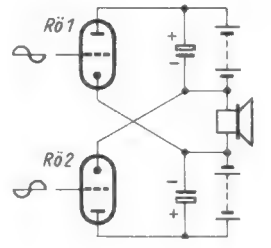


Bild 3. Durch Umzeichnen von Bild 2 entstandenes Prinzipschaltbild des PPP-Verstärkers

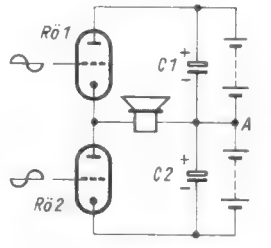


Bild 4. Die Röhre Rö 2 und die Stromquelle sind gegenüber Bild 2 vertauscht, die Wirkungsweise ist jedoch die gleiche

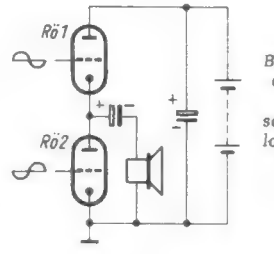


Bild 5. Aus Bild 4 entstandene Prinzipschaltung der sogenannten eisenlosen Endstufe der Philips-Geräte

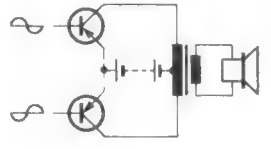


Bild 6. Transistor-Gegentaktschaltung mit Ausgangsübertrager, die Bild 1 entspricht

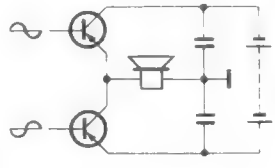


Bild 7. Transistor-Gegentaktschaltung, die im Prinzip Bild 4 entspricht

Bild 3 ist durch Umzeichnen von Bild 2 entstanden. Nun erkennt man auf den ersten Blick die Prinzipschaltung des PPP-(Parallel-Push-Pull-)Verstärkers mit den charakteristischen beiden Netzteilen wieder. Nur wird hier meist statt des Lautsprechers ein Autotransformator eingeschaltet, an dessen Anzapfungen dann die niederohmige Schwingspule liegt. Der Autotransformator ist bei dieser Anordnung jedoch nicht so kritisch wie ein normaler Ausgangsübertrager, da er gleichstromfrei betrieben wird.

In *Bild 4* sind gegenüber Bild 2 die untere Stromquelle und Röhre Rö 2 vertauscht, was jedoch am Prinzip nichts ändert. Bedenkt man fernerhin, daß Punkt A über den Kondensator C 2 wechselspannungsmäßig an Massepotential liegt, so kann man das an A liegende Ende des Lautsprechers unbesorgt an Masse legen und die beiden Stromquellen zu einer einzigen zusammenfassen (*Bild 5*). Nur muß der Lautsprecher hier über einen Kondensator angeschlossen werden, um die Anodengleichspannung der Röhre Rö 2 vom Lautsprecher fernzuhalten.

Nach diesem Prinzip des „single-ended Push-Pull" arbeitet die bekannte *eisenlose Endstufe* der Philips-Geräte. Sie ist gewöhnlich mit Endröhren vom Typ EL 86 bestückt, die gegenüber der EL 84 einen niedrigen Innenwiderstand und damit auch eine niedrige Ausgangsimpedanz besitzen, so daß Lautsprecher von 400...800 Ω unmittelbar angeschlossen werden können. Die Röhre Rö 1 wird dabei durch einen Spannungsabfall von Rö 2 gesteuert, daher kann die Phasenumkehrstufe entfallen.

Transistor-Endstufen

Nach diesem kurzen Rückblick auf Röhrenschaltungen sollen nun die entsprechenden Transistorschaltungen besprochen werden.

Bild 6 zeigt die normale Transistor-Gegentakt-Endstufenschaltung; sie entspricht Bild 1. Dieses Prinzip findet sich hauptsächlich in Transistor-Kleinempfängern, -Kofferempfängern und -Tonbandgeräten, da die Endtransistoren kleinerer Leistung relativ hochohmig sind und daher einen Übertrager benötigen. Dazu kurz einige Erläuterungen:

Der Innenwiderstand einer Stromquelle oder eines Generators (als solcher ist der Transistor hier anzusehen) errechnet sich aus

$$\frac{\text{Leerlaufspannung}}{\text{Kurzschlußstrom}}$$

Bei gegebener Spannung ist der Innenwiderstand also um so größer, je kleiner der Strom ist. Nach der Beziehung $N = U \cdot I$ bedeuten eine gegebene Spannung und ein kleiner Strom eine verhältnismäßig geringe Leistung und einen verhältnismäßig hohen Innenwiderstand. Daher sind die Endtransistoren kleiner Leistung relativ hochohmig.

Im Gegensatz dazu arbeiten die Endtransistoren größerer Leistung bei gleichbleibend angenommener Betriebsspannung sinngemäß mit größeren Strömen, was einen niedrigeren Innenwiderstand bedeutet. Bekanntlich wird die optimale Leistungsabgabe dann erreicht, wenn Innen- und Außenwiderstand gleich groß sind. Der Innenwiderstand dieser Endstufen ist meist so gering, daß handelsübliche Lautsprecher mit Impedanzen von 4...16 Ω unmittelbar angeschlossen werden können. Die vorangegangene Darstellung ist zwar stark vereinfacht, sie soll jedoch nur die wesentlichen Unterschiede aufzeigen.

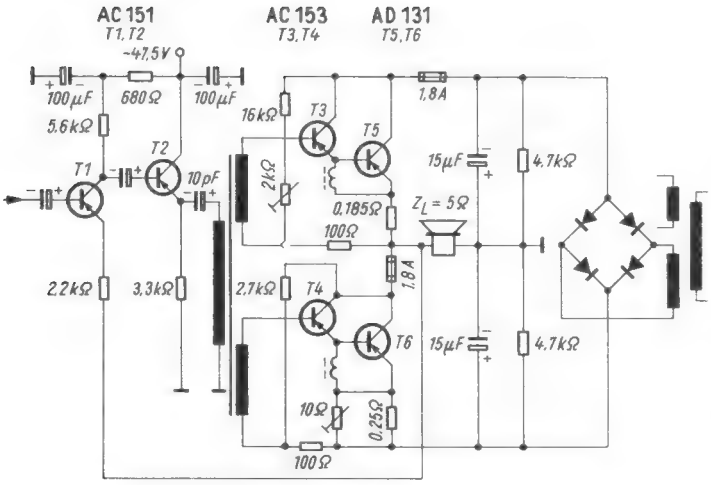


Bild 8. Schaltungsauszug einer Endstufe des Grundig-Stereoverstärkers SV 50, die nach der Grundschaltung von Bild 7 arbeitet

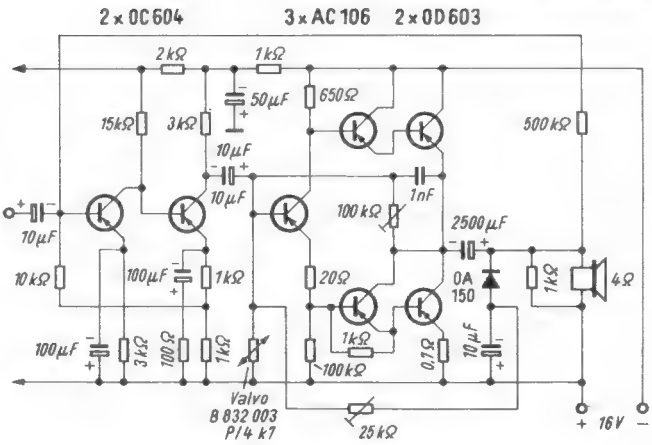


Bild 10. Schaltungsauszug eines Telefunken-Transistorverstärkers mit einer Endstufe nach Bild 9

Ausgehend von Bild 4 kommt man für eine transformatorlose Endstufe mit Transistoren zu einer Schaltung nach *Bild 7*. Hier wird nur eine Stromquelle verwendet; sie liegt über dem Verbindungspunkt der beiden Elektrolytkondensatoren wechselspannungsmäßig an Masse. Durch diese Anordnung wird die Brummspannung verringert, ähnlich wie bei einer normalen Gegentaktschaltung. *Bild 8* zeigt die nach diesem Prinzip aufgebaute Endstufe des Grundig-Stereoverstärkers SV 50 (vereinfacht dargestellt), der eine Spitzenleistung von 25 W je Kanal aufweist.

Die vom Transistor T 1 verstärkte Wechselspannung wird von T 2 in Kollektorgrundschaltung gleichstromfrei auf die Primärwicklung des hochwertigen Treiberübertragers gegeben. Von den beiden Sekundärwicklungen gelangen gegenphasige Ströme zu den Treibertransistoren T 3 und T 4. Diese wiederum sind galvanisch mit den Endtransistoren T 5 und T 6 gekoppelt. Die beiden Endtransistoren arbeiten nach Bild 7 auf den niederohmigen Lautsprecher. Der Innenwiderstand der stark gegengekoppelten Endstufen beträgt nur je 0,35 Ω.

Bild 9 zeigt eine andere Lösung, die Bild 5 entspricht. Das Verständnis für diese Schaltung dürfte jetzt nicht mehr schwer fallen; sinngemäß gilt das zu Bild 5 Gesagte auch hierfür. Eine Endstufe nach diesem Prinzip zeigt *Bild 10*. Hier handelt es sich um einen Transistorverstärker von Telefunken mit einer Sprechleistung von 4 W. Anstelle eines Treibertransformators findet eine von der Röhrentechnik her als Katodynschaltung [2] bekannte Phasenumkehrstufe Verwendung. Die Treibertransistoren sind ebenfalls galvanisch mit den Endtransistoren gekoppelt. Diese Schaltung [3] eignet sich vorzüglich zum Nachbau und ist in dem Buch „Der Transistor" zusammen mit einer ähnlichen Ausführung für Stereobetrieb mit allen interessierenden Einzelteilangaben und vollständigem Schaltbild aufgeführt. Eine ähnliche Schaltung ist in einem früheren Heft als Baubeschreibung erschienen [4].

Vorsicht bei der Lautsprecheranpassung

Durch den Fortfall des Ausgangsübertragers ergeben sich ein Mindestmaß an Verzerrungen und eine ausgezeichnete Qualität der Verstärker, was die Prüfberichte anhand von Oszillogrammen eindeutig beweisen [5]. In einer Beziehung ist hier jedoch Vorsicht geboten: Der Lautsprecherausgang darf nie kurzgeschlossen oder mit einer geringeren Last als 4 Ω abgeschlossen werden, da sonst die Endtransistoren überlastet und zerstört

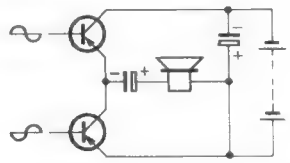


Bild 9. Transistor-Gegentaktschaltung, ähnlich der eisenlosen Endstufe nach Bild 5

werden. Infolge des geringen Innenwiderstandes bleibt nämlich die Ausgangsspannung bei Unteranpassung konstant, während jedoch der Strom auf ein Vielfaches steigt. So hat z. B. der Stereoverstärker SV 50 bei einer Abschlußimpedanz von 5 Ω und Vollaussteuerung eine Ausgangsleistung von 20 W, wobei die Ausgangsspannung 10 V beträgt. Wird der Verstärker nun mit einem Lautsprecher, dessen Impedanz nur 2,5 Ω beträgt, abgeschlossen, so bleibt die Ausgangsspannung von 10 V bestehen. Dadurch ergibt sich eine Leistung nach der Formel

$$N = \frac{U^2}{R} = \frac{100}{2{,}5} = 40\ \text{W}$$

Man kann sich vorstellen, daß ein Verstärker, der für eine Sinusleistung von 20 W ausgelegt ist, bei dieser Fehlanpassung stark überlastet wird, und es ist einleuchtend, daß die Endtransistoren zerstört werden, wenn man den Verstärkerausgang gar kurzschließt, im Gegensatz zu Röhrenverstärkern, die nicht ohne Abschluß betrieben werden dürfen. Gewöhnlich sind die betreffenden Verstärker jedoch mit Schutzsicherungen versehen, die durchbrennen, wenn der Lautsprecherausgang kurzgeschlossen wird.

Literatur

[1] Moderne Gegentakt-Endstufen, FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 47.
[2] Die Phasenumkehrstufe im Gegentakt-Endverstärker, FUNKSCHAU 1962, Heft 1, S. 23.
[3] Der Transistor (Telefunken-Fachbuch), FRANZIS-Verlag, Seite 159 ff.
[4] 15-W-Transistorverstärker für hochwertige Wiedergabe, FUNKSCHAU 1963, Heft 21, Seite 597.
[5] Der Transistor-Hi-Fi-Stereoverstärker SV 50, FUNKSCHAU 1965, Heft 4, Seite 95.
Grundig Technische Informationen, Dez. 1964.

Hi-Fi-Stereowiedergabe im Kopfhörer

Vom „Konsum-Stereo" mit billigen, aber unzureichenden Mitteln abgesehen, forcierten Industrie und Handel bisher im wesentlichen die teure Studioanlage. Erst in letzter Zeit bringt man daneben Geräte auf den Markt, die unter Verzicht auf letzte Feinheiten ausreichend hochwertige Wiedergabe ermöglichen, und zwar zu Preisen, die einem größeren Kreis von Amateuren überhaupt erst den Zugang zur Stereofonie ermöglichen. Dennoch ist eine einwandfreie Anlage, bestehend aus Plattenspieler, Verstärker und Lautsprechern, unter etwa 1500 DM kaum aufzubauen.

Beschränkt man sich jedoch auf Kopfhörerwiedergabe, so läßt sich ein qualitativ allen Anforderungen genügendes Stereogerät für weniger als die Hälfte des Preises verwirklichen, sogar unter Verwendung sehr guter, wenn auch nicht der teuersten Bausteine (z. B. Laufwerk Dual 1009, Abtaster Shure M 44–7, Vorverstärker Dual TVV 43, Kopfhörer Beyer DT 96 eventuell mit Ohrmuscheln oder gleichwertige Komponenten). Hiervon und in erster Linie von dem dazu weiter erforderlichen Einstell- und Anpassungsglied (Eigenbau) handelt dieser Bericht.

Für die Wahl von Kopfhörern sprachen außer dem Wunsch, Erfolg und Kosten sowie den Raumbedarf in ein möglichst günstiges Verhältnis zu bringen, folgende Überlegungen: Gegenüber Lautsprechern bietet der Hörer präzisere Schallumsetzung, neutrales Klangbild ohne Eigenfarbe, völlige Kanaltrennung, Unabhängigkeit von räumlichen Gegebenheiten, Absenkung des äußeren Geräuschpegels sowie großen Dynamikumfang ohne jede Belästigung Unbeteiligter.

Die hin und wieder als Nachteil herausgestellte Eigenart, daß die scheinbaren Schallquellen im Raum durch die Richtung des Kopfes bestimmt werden, hat andererseits den Vorteil, daß man in allen Stellungen gleich hört. So liebt es der Verfasser beispielsweise, liegend in entspanntem Zustand zu hören. Da hinsichtlich der Sauberkeit und Räumlichkeit der Wiedergabe selbst teuerste Boxen einem Vergleich mit hochwertigen Kopfhörern nicht standhalten können, sind Hörer vorzuziehen, wenn die Anlage für eine Einzelperson oder wenige Gleichgesinnte gedacht ist, nicht aber für eine größere Gruppe – oder sogar als Gegenstand des Sozialprestiges.

Leider gibt es keine für Kopfhörerbetrieb speziell geschaffenen Verstärker: Telewatt stellt seinen Phonobarverstärker nicht mehr her, Anfragen bei Dual und Beyer wegen geeigneter Schaltungen verliefen ergebnislos, der Handel empfahl wegen der geringeren Verzerrungen durchweg Qualitätsverstärker hoher Ausgangsleistung – wovon ein Kopfhörer etwa ein Millionstel ausnützen würde. Der Verfasser entschloß sich daher, zur Vorverstärkung und Entzerrung den handelsüblichen Transistorbaustein TVV 43 von Dual zu verwenden und

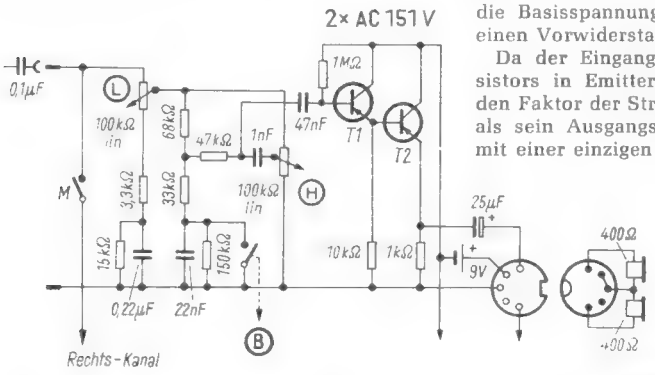


Bild 1. Schaltung des Einstell- und Anpassungsgliedes (nur für einen Kanal gezeichnet)

das nötige Einstell- und Anpassungsglied selbst zu bauen. Beides läßt sich in der Konsole des Laufwerks unterbringen, so daß man eine überaus kompakte Anlage erhält.

Zur Vermeidung von Brummeinstreuungen bekam der Vorverstärker anstelle seiner Plastikhaube einen Metalldeckel. Ferner wurden, um seinen Eingangswiderstand von etwa 20 kΩ dem optimalen Anschlußwiderstand des Systems von 47 kΩ besser anzupassen, die den Eingangsbuchsen parallel liegenden Widerstände entfernt. Für eine Grenzfrequenz von höchstens 50 Hz muß der Abschlußwiderstand des Vorverstärkers mindestens 33 kΩ betragen (Ausgangskondensator 0,1 µF).

Für das Regel- und Anpassungsglied war die wichtigste Frage, ob die Ausgangsspannung des Vorverstärkers für den Kopfhörerbetrieb ausreicht. Das Magnetsystem Shure M 44-7 liefert bei einer mittleren Vollaussteuerung der Platte von 5 cm/sec eine Spannung von 9 mV (alle Werte auf eine Frequenz von 1000 Hz bezogen). Mit der hundertfachen Verstärkung des Vorverstärkers TVV 43 kommt man so auf eine Spannung von 0,9 V. Der Kopfhörer DT 96 gibt bei 1 mW – entsprechend einer Spannung von 0,64 V und einem Strom von 1,6 mA an der Kapselimpedanz von 400 Ω – etwa 105 Phon ab. Für eine maximale Abhörlautstärke von beispielsweise 85 Phon (= – 20 dB) kommt man mit einem Zehntel dieser Spannung aus.

Nach dem Vorverstärker ist also keine weitere Verstärkung nötig. Der Spannungsüberschuß ist so groß, daß trotz Abschwächung durch die Klangbeeinflussung reichliche Reserve verbleibt. Daher genügt es, eine Impedanzwandlung vorzunehmen, die die 400-Ω-Kopfhörer an den Ausgang des Vorverstärkers und die dazwischen geschalteten Einstellglieder anpaßt.

Wegen der sofortigen Betriebsbereitschaft und der Entbehrlichkeit eines Netzteiles wurden zur Impedanzwandlung vier Transistoren AC 151 V mit etwa 65facher Stromverstärkung gewählt *(Bild 1)*. Die Betriebsspannung von 9 V liefern zwei Flachbatterien, die durch das Einstecken des fünfpoligen Kopfhörersteckers mit angeschaltet werden. Dadurch entfällt ungewollter Stromverbrauch bei abgeschaltetem Hörer. Die Batteriekosten bleiben bei einer Entnahme von 100 mA vernachlässigbar gering. Die Stromaufnahmen der Vor- und Endstufen wurden durch probeweises Vertauschen der Transistoren und Widerstände auf gleiche Werte gebracht, nämlich auf 0,5 mA für die Vorstufentransistoren T 1 bzw. 4,5 mA für die Endstufentransistoren T 2. Der letztgenannte Wert ist groß genug, um mehrere Kopfhörer anschließen zu können. Da die Anordnung hundertprozentig gegengekoppelt ist, können keine Verzerrungen entstehen, die Verstärkung von annähernd eins und die Lautstärke bleiben praktisch unabhängig von Belastung und Absinken der Batteriespannung, und man darf sich damit begnügen, die Basisspannung der Vorstufe nur über einen Vorwiderstand zuzuführen.

Da der Eingangswiderstand eines Transistors in Emitterfolgerschaltung etwa um den Faktor der Stromverstärkung größer ist als sein Ausgangswiderstand, kommt man mit einer einzigen Stufe je Kanal nicht aus.

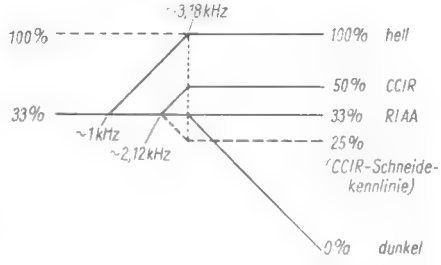


Bild 2. Stilisierte Grenzfrequenzkurven

Dagegen erhält man bei zwei Stufen einen Eingangswiderstand der Wandlerstufen von etwa 300 kΩ bei Anschluß eines Kopfhörers und von etwa 200 kΩ bei vier Hörern. Das sind ausreichend hohe Werte, die die Klangeinstellglieder bzw. den Ausgang des Vorverstärkers nicht unzulässig belasten.

Die Lautstärken der beiden Kanäle sind getrennt einstellbar, obgleich das bei Kopfhörerbetrieb nicht unbedingt erforderlich wäre. Anstelle der üblichen Balanceeinsteller, die die Nutzspannung abschwächen, wurden getrennte Potentiometer mit Zug-Druckschaltern benutzt. Ein Schalter (M) besorgt die Stereo-Mono-Umschaltung, der andere (B) schließt bei Bedarf die Baßanhebung kurz. Da die Potentiometer mit Zug-Druckschalter nicht auch noch mit Abgriffen erhältlich waren, wurde eine gehörrichtige Lautstärkeeinstellung auf folgende Weise erreicht: Am kalten Ende des Potentiometers L liegt ein RC-Glied, das beim Zurückdrehen der Lautstärke den Anteil der Bässe stehen läßt (3,3 kΩ + 0,22 µF = 220 Hz Grenzfrequenz).

Die Höheneinstellung mit einer Grundabsenkung von 1 : 3 (68 kΩ / 33 kΩ) verwendet eine ungebräuchliche Schaltung zum Ausgleich der amerikanischen und europäischen Schneidekennlinien. Die Wandlerstufen sind über das frequenzbestimmende RC-Glied (47 kΩ + 1 nF = 3,18 kHz Grenzfrequenz) an die Grundabsenkung sowie an den Schleifer des Höheneinstellers H angekoppelt. Steht der Schleifer auf $^1/_3$, so bleibt die Frequenzkurve gerade, diese Stellung entspricht der amerikanischen RIAA-Norm. Die europäische CCIR-Norm, die von der Übergangsfrequenz von 2120 Hz (50 µsec) ab um den Faktor 1,5 abgesenkt ist, kann durch die Stellung des Potentiometers H auf $^1/_2$ gerade kompensiert und damit linearisiert werden *(Bild 2)*. Darüber hinaus lassen sich die Höhen um weitere 6 dB anheben, und zwar flach zum Vermeiden unnatürlicher Spitzen, bzw. zur Rauschunterdrükkung um etwa 14 dB absenken. Von diesen Möglichkeiten sollte man aber im Interesse einer naturgetreuen Wiedergabe im allgemeinen keinen Gebrauch machen.

Die Grundabsenkung für die Höhen wird gleichzeitig als Ausgangspunkt für eine milde Baßanhebung benützt, deren Grenzfrequenzen die gleichen wie bei der gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung sind. Bei 50 Hz ergibt sich dann eine etwa zweifache Anhebung (= 6 dB), gerade genug, um die Tiefen ohne falsche Übersteigerung voller klingen zu lassen. Da der Klangcharakter durch den Anteil der Bässe nicht so spürbar verändert wird wie vergleichsweise durch den Anteil der Höhen, konnte von einer kontinuierlichen Einstellung der Tiefen Abstand genommen und lediglich eine Abschaltung der Baßanhebung vorgesehen werden.

Die Wiedergabe des verwendeten Magnetsystems Shure M 44-7 (Nadelverrundung 18 µm, für Stereo- und Monoplatten geeignet) erscheint dem Verfasser bereits so gut, daß für Amateurzwecke auf eine mögliche Verbesserung mit Hilfe einer elliptischen Nadel verzichtet wurde. Da der Tonarm des Dual 1009 noch bei 0,5 p einwandfrei führt, läßt er sich anstandslos mit 2 p Auflagekraft betreiben (von Shure empfohlen 1,5...3 p), was zu einer erheblichen Platten- und Nadelschonung führt. Die Nachgiebigkeit der Nadel mit 20×10^{-6} cm/dyn ist überdurchschnittlich. Wenn der Tonarm infolge der weichen und leichten Führung bei Erschütterungen auch eher einmal aus der Rille springt, so federt er sich doch so sanft ab, daß keinerlei Beschädigungen der Platten eintreten.

Der Vorverstärker wird im Innern der Konsole hinten rechts, das Einstell- und Anpassungsglied mit den durchgesteckten Potentiometerachsen vorne rechts befestigt. Die Innenverdrahtung ist wegen des geschlossenen Alu-Kästchens völlig unkritisch. Die Batterien hält ein Gummiband am Boden, und die Kopfhörerbuchse befindet sich in der rechten Seitenwand. Die einzelnen Teile werden untereinander durch Stekker und Klemmen verbunden. Die Drehknöpfe (mit Pfeilen) schraubt man so an, daß die linken Endstellungen bei den Pegeleinstellern der 6-Uhr-Stellung eines Uhrenzifferblattes (kleiner Uhrenzeiger) entsprechen und beim Höheneinsteller der Zeitangabe 7.30 Uhr. Bei normaler Abhörlautstärke und europäischen Platten weisen alle Pfeile auf 12.00 Uhr; der Höheneinsteller bei amerikanischer Norm auf 10.30 Uhr.

Die praktischen Ergebnisse der beschriebenen Stereoanlage sind außerordentlich befriedigend. Bei völliger Brummfreiheit besticht das Klangbild durch Exaktheit, Verzerrungsarmut und Durchsichtigkeit. Der Kostenaufwand liegt im Verhältnis zum Erfolg sehr günstig. Stereofreunde und vielleicht auch die Industrie sollten sich mit diesem vorteilhaften Prinzip, für das die angegebene Bestückung nur ein Beispiel sein soll, intensiver beschäftigen.

Dipl.-Ing. Manfred Muy

Klirrfaktor kleiner als 0,01 %

An kommerzielle Anlagen und Geräte müssen verständlicherweise bedeutend höhere Anforderungen als an die Unterhaltungs-Elektronik gestellt werden. Für solche Zwecke entwickelte die Firma LEA den Meßgenerator GMW 20, der einen Klirrfaktor von weniger als 0,01 % aufweist. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 20 Hz bis 200 kHz (Vertrieb: *Schneider Henley & Co.*, München).

Reflexion des Tonträgers

Nach etwa sechsmonatigem Betrieb einer Gemeinschaftsantennen-Anlage in einem Wohnblock mit 15 Teilnehmern kam plötzlich folgende Beanstandung: Während der gesamten Sendezeit erscheint ein Gitter im Bild, auch während der Testbildsendungen.

Nach Besuch der einzelnen Kunden zu unterschiedlichen Zeiten stellte sich einwandfrei heraus, daß das beanstandete Gittermuster ein durch Tonstörungen verursachtes Moiré war. Der angeforderte Funkmeßdienst stellte weder in der Anlage noch bei benachbarten Fernsehteilnehmern eine Störstrahlung fest. Nachdem durch Messungen bei ausgeschalteter Verstärkeranlage Versuche mit anderen Antennen durchgeführt wurden, ergab sich, das eine auf einem benachbartem Haus in letzter Zeit montierte UHF-Antenne eine selektive Tonträgerreflexion verursachte. Eine Drehung der vorhandenen VHF-Antenne um etwa 30 Grad blendete die Störung aus. Das Drehen war möglich, weil der Sender stark einfiel und die Antenne einen ausreichenden Öffnungswinkel aufwies.

Ulrich Weuste

Nur ein Pappschildchen ...

Bei einem neuaufgestellten Fernsehempfänger wurde nach einigen Tagen beanstandet, daß sich das Bild verschlechtert habe. Beim Überprüfen ließ sich auch etwas Rauschen im Bild erkennen, das vordem nicht vorhanden war.

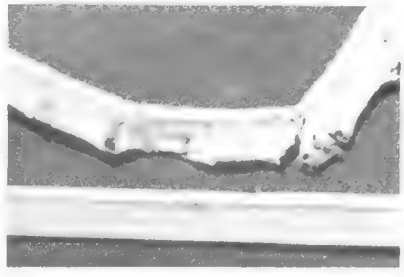
Beim Besichtigen der Antenne fiel ein Firmenschild auf, das mit einem Bändchen am Dipol befestigt war. Dieses Schild ist mit einem dünnen metallisierten Überzug versehen, und es hatte sich durch den Wind zwischen dem Dipol und einem Element der UHF-Antenne verklemmt. Das unscheinbare Schildchen muß die Empfangseigenschaften der Antenne soweit verschlechtert haben, daß ein Rauschen im Bild auftrat, denn nach dem Entfernen zeigte sich wieder ein einwandfreier Empfang.

Peter Hein

Durchgebissenes Bandkabel

Ein Fernsehgerät zeigte auf beiden Bereichen nur noch ein verrauschtes Bild. Wie bei allen Fehlern, die einen Antennendefekt vermuten lassen, wurde auch in diesem Fall zuerst mit dem Antennentestgerät der Empfang überprüft. Dabei ergab sich das gleiche vergrießte Bild wie auf dem Bildschirm des Kundengerätes. Somit schied der Empfänger als Fehlerquelle aus.

Als nächstes wurde die Ableitung der Unterdachantenne in Augenschein genommen. Um zu überprüfen, ob das Kabel Unterbrechung aufwies, wurden nach Entfernen der Empfängerweiche die Adern kurzgeschlossen, und an der Antenne wurde mit Hilfe eines Ohmmeters auf Durchgang gemessen. Dabei stellte sich eine Unterbrechung heraus. Beim Absuchen der Bandleitung konnte



Fast scheint es, als ob unsere modernen Kunststoffe auch den Mardern schmecken. Das als Ersatz verlegte Schlauchkabel blieb bisher verschont

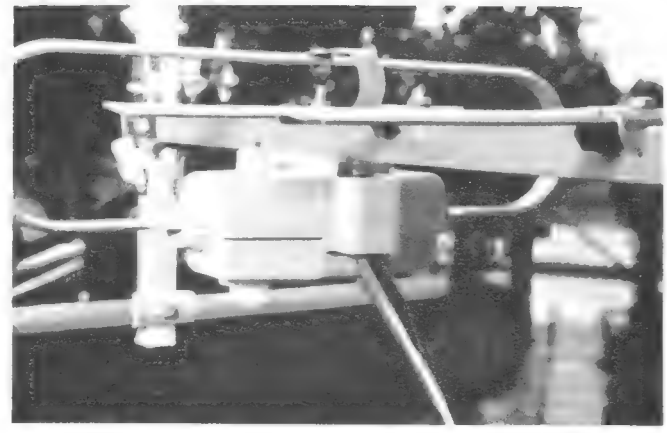
diese Fehlerstelle auch in der verschalten Dachschräge gefunden werden. Das Kabel zeigte hier deutliche Zahn- und Bißspuren *(Bild)*. Eine Rücksprache mit dem Kunden ergab, daß sich in dieser Gegend Marder aufhielten, was auch die Losung auf dem nicht begangenen Dachboden bestätigte. Die Ableitung wurde durch das stärkere Schlauchkabel ersetzt. Diese Maßnahme hat sich bereits in fünf anderen Fällen bewährt.

Ob sich wohl in dem Material des Bandkabels Stoffe befinden, die „appetitanregend" auf hungrige Marder wirken?

Normann Klenner

Bei Nebel kein Fernsehempfang

In einem Wohnblock waren drei Fernsehgeräte mit je einer eigenen Antenne in Betrieb. Jedesmal, wenn am Abend Nebel aufkam, wurde das Bild bei den drei Empfängern auf allen Programmen langsam schlechter, bis es schließlich vollkommen ausfiel. Als man daraufhin die Antennenableitungen ausgewechselt hatte, waren die Bilder der drei Geräte auch bei Nebel wieder einwandfrei.



Wasserleitung oder Antennenkabel — könnte man hier fragen. Über die Auswirkungen von innen feucht gewordenen oder gar mit Wasser vollgelaufenen Schlauchkabeln auf den Fernsehempfang haben wir wiederholt berichtet: Die Dämpfung steigt so stark an, daß bei hohen Frequenzen oft überhaupt kein Bild im Rauschen mehr zu erkennen ist. Da das Kabel gleichstrommäßig noch in Ordnung ist, ergeben solche Messungen keinen Fehlerhinweis; hier hilft nur der Augenschein. Einen drastischen Fall sorgloser und unfachmännischer Montage schildert uns *Gerhard Röder*, Langenau. Da sich der Antennenmast schlecht fotografieren ließ, rekonstruierte er die Montage, wie sie das Bild zeigt. Durch das beim Abisolieren zu weit aufgeschlitzte Schlauchkabel drang Regenwasser ein, und der obligatorische sogenannte Wassersack vor der Einführung in die Wohnung war nun tatsächlich mit Wasser gefüllt.

Nach etwa zwei Monaten kamen jedoch dieselben Klagen, das Bild sei seit dem Auswechseln der Kabel von Woche zu Woche allmählich wieder schlechter geworden. Nun wurden die Kabel durchgemessen und untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Außenhaut mit einer Salzschicht überzogen war. Jedesmal, wenn die Kabel also feucht wurden, bildete das Salz eine leitende Schicht. Das Kabel veränderte damit seinen Wellenwiderstand und wurde außerdem stark bedämpft.

Die Ursache war eine Saline, die genau westlich (Wetterseite) des Gebäudes in etwa 500 Meter Entfernung lag. Den einzigen Ausweg, den es hier gab, war eine Ableitung mit Koaxialkabel. Für die drei Teilnehmer wurde eine Gemeinschaftsantennen-Anlage mit Verstärker aufgestellt, damit dürfte dem Übel abgeholfen sein.

Wolfgang Neher

Verschmutzung der Antennenkabel

Die Störungen, die durch verschmutzte Flachbandkabel entstehen, dürften hinreichend bekannt sein: verrauschtes Bild bis zum völligen Aussetzen im UHF-Bereich. Diese Schmutzschichten entstehen u. a. durch ölige Abgase (z. B. von Ölheizungen), die auf den Bandleitungen einen klebrigen Film bilden. Wenn dann noch viel Kohlenstaub in der Luft ist, entsteht eine recht fest haftende, gut leitende Schicht, die auch vom Regen nicht abgewaschen wird.

In solchen Fällen bringen nur abgeschirmte Kabel Abhilfe. Hier sollte man jedoch zuvor Überlegungen zum Preis anstellen. Verwendet man 60-Ω-Koaxialkabel, so sind zwei Symmetrierglieder erforderlich. Abgeschirmte 240-Ω-Kabel kann man direkt an Antenne und Empfänger anschließen. Bei Einzelantennen mit kurzer Ableitung dürfte dies meist die preiswertere Lösung sein. Die zusätzliche Dämpfung der Symmetrierglieder sollte man ebenfalls berücksichtigen, falls die Feldstärke nicht ausreichend groß ist.

Mathias Henschel

Koaxialkabel ist hitzeempfindlich

Eine etwa zwei Jahre alte Einzelantennenanlage für beide Fernsehprogramme brachte nach einigen sehr kalten Wintertagen plötzlich kein UHF-Signal mehr an den Empfänger. Weil das VHF-Signal noch sehr gut zu empfangen war, wurde angenommen, daß die für beide Programme gemeinsame Ableitung aus Koaxialkabel in Ordnung war. Eine Überprüfung auf Durchgang und Schluß mit dem Ohmmeter bestätigte zunächst diese Vermutung. Ein probeweises Auswechseln der Weichen und der UHF-Antenne brachte keinen Erfolg.

Nun wurde mit einem Testempfänger das Signal am Ausgang der Antennenweiche kontrolliert. Dort war es einwandfrei, es konnte sogar noch um 10 dB gedämpft werden, bis sich im Bild ein Rauschen zeigte. Das etwa 35 Meter lange Koaxialkabel zum Empfänger hat nach Herstellerangaben eine Dämpfung von etwa 8 dB bei 600 MHz, so daß am Empfänger noch eine Reserve von 2 dB vorhanden sein müßte. Eine durch Alterung verursachte höhere

Kabeldämpfung konnte nicht in Frage kommen, denn nur etwa 15 Meter Kabel waren im Freien verlegt, jedoch vor Witterungseinflüssen durch ein Vordach gut geschützt. Außerdem hätte in diesem Falle wenigstens noch ein – wenn auch schwaches – UHF-Signal am Empfänger feststellbar sein müssen.

Um das Auswechseln der gesamten Ableitung zu umgehen, wurde das Kabel etwa auf halber Strecke an einer unauffälligen Stelle in der Wohnung durchgetrennt und der Testempfänger angeschlossen. Dort war das UHF-Signal ebenfalls einwandfrei, es konnte hier noch um 6 dB gedämpft werden, bevor sich ein Rauschen im Bild zeigte. Also mußte der Fehler in dem restlichen Kabelstück bis zum Empfänger zu suchen sein. Dieses Kabelstück wurde nun ausgewechselt und mit Hilfe eines Koaxialverbinders mit dem alten Teilstück der Ableitung verbunden. Jetzt war das UHF-Bild wieder einwandfrei, und die Spannung am Empfänger wies die erwartete Dämpfungsreserve von 2 dB auf.

Das alte Kabelstück wurde nun nochmals mit dem Ohmmeter durchgemessen, jedoch wieder mit negativem Ergebnis; es schien völlig in Ordnung zu sein. Zur weiteren Prüfung nahm man es mit in die Werkstatt. Dort ließ sich feststellen, daß die Dämpfung bei 200 MHz mit den Herstellerangaben etwa übereinstimmte. Bei einer Frequenz von 600 MHz war die Dämpfung jedoch so groß, daß sie sich mit den vorhandenen Mitteln nicht mehr bestimmen ließ. Um den Fehler weiter einzugrenzen, wurde das Kabel in mehrere Stücke unterteilt, und die Messungen wurden wiederholt.

Eines dieser Teilstücke ließ das UHF-Signal nicht durch. Beim Auftrennen zeigte sich, daß sich der Innenleiter auf ungefähr 50 cm Länge aus der Kabelmitte verlagert hatte und nur noch Millimeterbruchteile vom Abschirmgeflecht entfernt lag. Alles deutete darauf hin, daß dies durch Hitzeeinwirkung geschehen sein mußte. Eine Rücksprache mit dem Kunden bestätigte diese Vermutung. Er hatte wegen des kalten Wetters den Raum mit einem elektrischen Heizofen geheizt und diesen dabei nur etwa 15 cm von dem an der Fußbodenleiste entlanglaufenden Koaxialkabel aufgestellt. Durch die Hitzeeinwirkung war das Dielektrikum weich geworden, und der Innenleiter hatte sich aus der Kabelmitte verlagern können. Infolgedessen vergrößerte sich die Kabelkapazität so stark, daß das UHF-Signal an dieser Stelle vollkommen kurzgeschlossen wurde.

Bernd Friedrich

Schlechterer Empfang mit Transistorverstärker?

Wie allgemein bekannt ist, kann man mit einstufigen UHF-Transistorverstärkern den Empfang des Zweiten Programms bei Fernsehgeräten mit Röhrentunern oft erheblich verbessern. Die Rauschzahl der Transistorverstärker gegenüber den Röhrenverstärkern ist meist um 2...4 kT_0 besser. Der Verstärker kann dabei an die Rückwand des Empfängers montiert werden, wenn die Ableitung nicht zu lang ist.

Bei einem Fernsehgerät war jedoch der Empfang mit einem solchen Transistorverstärker immer noch unbefriedigend. Da die Antennenzuleitung fast 30 Meter lang war, wurde derselbe Verstärker unter dem Dach direkt unter der Antenne montiert und die Speisespannung über das Antennenkabel zugeführt. Das Bild des Zweiten Programms war nun *schlechter* als vorher. Darauf wurde nochmals alles überprüft, der Verstärker von seiner Befestigung abgeschraubt, es war anscheinend alles in Ordnung. Bei nochmaliger Inbetriebnahme des Fernsehgerätes war das Bild plötzlich einwandfrei. Als man den Transistorverstärker nun wieder befestigte, zeigte sich abermals das unzureichende Bild.

Der Fehler mußte also mit der Befestigung zusammenhängen. Der Verstärker wurde nun statt mit der Metallbandbefestigung mit einem Kunststoffband befestigt, das Bild war danach gut. Da die Antennenzuleitung am Ein- und Ausgang des Verstärkers aus Schlauchkabel bestand, ergab sich durch das Metallband der Befestigung eine Rückkopplung des Ausgangs auf den Eingang mit einer Phasendrehung um 180 Grad.

Das Bild wurde ebenfalls schlechter, wenn man die beiden Schlauchkabel nebeneinander legte. Also sollte man bei unabgeschirmten Kabeln stets auf eine zweckmäßige Montage achten.

Wolfgang Neher

Neue Druckschriften

Tonband - Druckschriften. Zwei neue Broschüren machen den Tonbandfreund mit wichtigen Fragen seines Spezialgebietes bekannt. 36 Seiten stark ist die Schrift „Tonbandtechnik", die in Lexikonart einschlägige Fachausdrücke erklärt. Unter dem Titel „Schallaufzeichnung auf Magnetband" werden auf 20 Seiten das Prinzip der magnetischen Schallaufzeichnung und die Funktion von Band und Gerät erklärt (*Agfa-Gevaert AG*, Leverkusen).

Gemeinschaftsantennen - Anlagen. Unter der Bezeichnung GA 4 erschien der neue Katalog für Elektronik - Gemeinschaftsantennen - Anlagen. Mit seinem Erscheinen wurden alle bisherigen Listen ungültig. Der Katalog gibt auf 40 Seiten einen klaren Überblick über alle Bauelemente für GA-Anlagen einschließlich der in Hannover erstmals vorgestellten transistorisierten GA-Anlage TGA. Eine Aufstellung der Dämpfungswerte der Bauteile, eine Anweisung zur Dämpfungsberechnung, eine Faktorenleiter und eine Karte mit den UKW-Sendern in der Bundesrepublik und in Mitteldeutschland runden den Inhalt der Druckschrift ab (*Robert Bosch Elektronik GmbH*, Berlin 33).

Alkalische Nickelakkumulatoren. Die in den vergangenen zwei Jahrzehnten eingeführten gesinterten Elektroden und der Bau gasdichter Zellen haben dem alkalischen Nikkelakkumulator (Stahlakkumulator) einen sehr weiten Anwendungsbereich in zahlreichen Industriezweiges erschlossen. Auf Grund des Elektrodenmaterials unterscheidet man zwischen Nickel-Eisen- und Nickel - Cadmium - Akkumulatoren. Nach einem einleitenden Kapitel über die besonderen Eigenschaften und wichtigsten Anwendungsgebiete behandelt die Broschüre ausführlich die verschiedenen Bauarten und Bauteile von Nickelakkumulatoren. Das Laden, Entladen und die Wartung werden besprochen. Die Kapazität und Leistung pro Gewichts- und Volumeneinheit verschiedener Typen von Nickelbatterien sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Zahlreiche Abbildungen zeigen die vielseitigen Anwendungen des Nickelakkumulators unter Berücksichtigung der jeweils besonders geeigneten Bauarten (*Nikkel-Informationsbüro*, Düsseldorf 1).

Elektronische Messung- und Mikrowellen-Nachrichten. Diese Broschüre gibt neuerdings die Philips Industrie Elektronik GmbH durch ihren internationalen Informationsdienst heraus. Sie wird über Entwicklungen auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik berichten, neue Geräte vorstellen und interessante Anwendungsfälle beschreiben. Das erste Heft enthält u. a. die Beschreibungen eines universellen Zweistrahloszillografen und eines mit Transistoren bestückten Farbbalkengenerators für die Prüfung von Farbfernsehgeräten. Außerdem wird ein neuer universeller Impulsgenerator in Bausteinausführung vorgestellt. Die Broschüre erscheint vierteljährlich in *englischer* Sprache. Interessenten aus Forschung und Industrie wird sie kostenlos zur Verfügung gestellt (*Philips Industrie Elektronik GmbH*, Hamburg-Fuhlsbüttel).

Dynamische Mikrofone. Auf 32 Seiten erfährt der Leser alles, was er bei der Auswahl des für seine Zwecke am besten geeigneten Mikrofons berücksichtigen muß. Die erste Gesamtübersicht vermittelt eine Grafik, die Typenbezeichnungen, Richtkennlinien, Innenwiderstand und Anwendungsgebiete veranschaulicht. Dann folgen sehr umfangreiche technische Daten mit Kennlinien und allgemeinen Hinweisen für neunzehn Typen. Abschließend liest man alles Wissenswerte über Steckerbeschaltungen, und über das Zubehör (*Sennheiser Electronic*, Bissendorf).

Kundendienstschriften

Dual:

Service-Informationen für die Abspielgeräte Dp 400 V/BN/BV, Dp 1010 V und Dp 1011 V 28 (Technische Daten, Einzelteilübersicht, Lageplan, Schaltbild, Ersatzteilliste).

Graetz:

Kundendienstschriften für die Rundfunkempfänger und Musiktruhen Polka 1313, Comedia 1315, Melodia 1314 L, Musica 1316 L, Fantasia 1318 L, Belcanto 81 324 L (Technische Daten, Gerätebeschreibung, Reparaturhinweise, Schaltbild, Bestückungsplan, Seilführung, Abgleichanweisung).

Kundendienstschriften für die Fernsehchassis 730 F, 811 F, 812 F und 830 F (Technische Daten, Lagepläne, Bildjustierungen, Einstellung der Kippteile, Reparaturhinweise, Seiltrieb, Abgleichanweisung, Trimmplan, Schaltbild mit Oszillogrammen, Bestückungspläne).

Kundendienstschriften für die Rundfunkteile der Kombinationen Maharadscha F 783, Maharani F 793 und Reichsgraf 863 (Technische Daten, Lageplan, Seilführung, Abgleichanweisung, Trimmplan, Schaltbild, Bestückungsplan).

Grundig:

Reparaturhelfer für die Fernsehempfänger K 410, 440, 450 und 460 (Schaltbild, Technische Daten, Blockschaltung, Justieranweisung; Rundfunkteil: Schaltung, Abgleichanweisung, Bestückung der Printplatten, Blockschaltung, Seilführung).

Reparaturhelfer für die Reiseempfänger Auto-Boy 204 und Automatik-Boy de Luxe 205 (Abgleichanweisung, Trimmplan, Bestückung der Printplatten, Seilführung, Autohalterung, Schaltbild).

Imperial:

Serviceanleitung für die Fernsehchassis 1723 de Luxe und 1823 (Servicearbeiten, Funktionsbeschreibung, Abgleichanweisung, Ersatzteilliste, Schaltbild, Oszillogrammtafel, Bestückungsplan, Reparaturhinweise für den Allbereichstuner).

Nordmende:

Kundendienstschriften C/D für die Fernsehchassis StL 14 und L 14/LL 14 (Oszillogrammtafel, Lage der Meßpunkte, Tunerbausteine, Gesamtschaltbild, Bestückungspläne).

Kundendienstschriften für die Reiseempfänger der Transita-Reihe 603, 603 K/KL, 605, 605 K/K 49, Mambino 606, Mikrobox 607 und Stradella 609 (Technische Daten, Schaltbild, Abgleichanweisung, Trimmplan, Wickeldaten der Transformatoren).

Kundendienstschriften der Rundfunkempfänger mit den Chassisbezeichnungen 610, 610 K, 612, 613, 618, 630, 633, 675 und 683 (Technische Daten, Schaltbild, Seilführung, Bestückungsplan, Abgleichanweisung, Trimmplan, Tabelle der Wickeldaten, Schaltbild und Abgleich des Stereodecoders).

Philips:

Serviceschriften für die Reise- bzw. Rundfunkempfänger Nicolette de Luxe L 2 D 52 T, Evette L 3 D 51 T, Capella-Stereo F 8 D 41 A, Jeanette P 3 D 54 T und Colette P 5 D 54 T (Technische Daten, Seilführung, Printplatten, Reparaturhinweise, Abgleichanleitung, Trimmplan, Schaltbild, Wellenschalterverbindungen, Spannungstabelle, Spezial-Ersatzteile, Beschreibung des Stereodecoders).

Serviceschriften für die Fernsehempfänger Rembrandt-Automatik 23 TD 396 A, Tizian 23 TD 400 A, Leonardo 23 TD 401 A, Tizian-Luxus 23 TD 403 A und Raffael-Kofferempfänger 19 TX 430 AT/22 (Technische Daten, Blockschaltbild, Gesamtschaltung mit Oszillogrammen, Bestückung der Printplatten, Serviceeinstellungen, Abgleichanweisung, Spezial-Ersatzteile).

OTTO LIMANN

Elektronik ohne Ballast

Bauelemente und Grundschaltungen
11. Teil

5.05 Einfachste fotoelektronische Schaltungen

Sonnenbatterie

Die Solarbatterie oder Sonnenbatterie hat für die Stromversorgung von Raumflugkörpern eine große Aktualität gewonnen. Eine Batterie aus Fotoelementen ist jedoch ein ziemlich labiler Stromlieferant. Bei Erdsatelliten beispielsweise versagt die Batterie im Erdschatten. Man lädt deshalb nach *Bild 77* zunächst mit Hilfe der Sonnenbatterie einen Akkumulator auf. Dieser dient als Puffer und beliefert die angeschlossenen Geräte mit einem gleichbleibenden Strom. Damit sich der Akkumulator bei Dunkelheit nicht über die Solarbatterie entlädt, wird eine Sperrdiode eingebaut. Sie läßt nur Strom von den Fotoelementen zum Akkumulator durch.

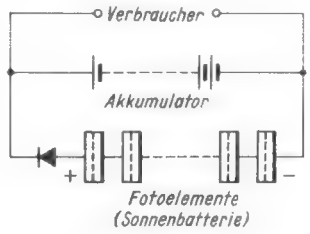


Bild 77. Anordnung einer Sonnenbatterie

Lichtrelais

Wie bei Bild 76 erwähnt, kann man bereits ohne Verstärkung ein Relais mit Licht über Fotoelemente einschalten. *Bild 78a* zeigt die Prinzipschaltung für Batteriebetrieb, *Bild 78b* eine solche für Netzbetrieb. Mit dem Potentiometer R kann die günstigste Arbeitsspannung eingestellt werden. Fotowiderstände arbeiten auch bei Wechselstrom, da sie ungepolt sind. Das Relais muß ebenfalls für Wechselstrom geeignet sein, oder man muß den Betriebsstrom vorher gleichrichten.

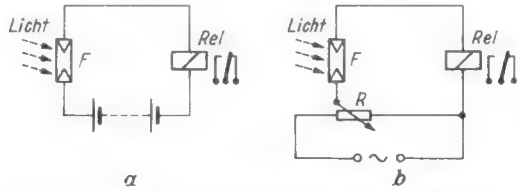


Bild 78. Einfache Lichtrelais für Batterie- und Netzbetrieb

5.06 Lichtrelais mit Transistoren

Um die Ansprechempfindlichkeit zu erhöhen, benutzt man Fotoverstärker. In der Schaltung *Bild 79* wird eine Siemens-Fotodiode TP 50 als Fotowiderstand verwendet. Fällt Licht darauf, dann erniedrigt sich ihr Widerstandswert. Die Basis des Transistors wird negativer. Der vorher gesperrte Transistor zieht Strom. Am 1-kΩ-Emitterwiderstand tritt eine negative Spannung auf. Sie tastet die Basis des zweiten Transistors auf. Dieser wird ebenfalls stromführend, und das Relais zieht an.

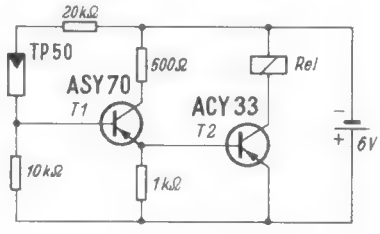


Bild 79. Lichtrelaisverstärker; das Relais zieht an, wenn die Fotodiode belichtet wird

Bild 80 arbeitet umgekehrt. Solange kein Licht auf den Fotowiderstand TP 50 fällt, ist der erste Transistor gesperrt, wie in Bild 79. Da kein Strom im Kollektorkreis fließt, entsteht praktisch kein Spannungsabfall am 5-kΩ-Widerstand in der Kollektorleitung. Dadurch liegt die Basis des zweiten Transistors an der Minusleitung, der Transistor ist eingeschaltet, das Relais angezogen.

Fällt Licht auf das Fotoelement, dann schaltet der erste Transistor durch, die Basis des zweiten wird an die Plusleitung gelegt, der zweite Transistor wird gesperrt, das Relais fällt ab.

In beiden Schaltungen fließen bei angezogenem Relais etwa 30 mA und bei abgefallenem Relais 2 mA. Der kleinste Strom durch den Fotowiderstand beträgt 50 µA.

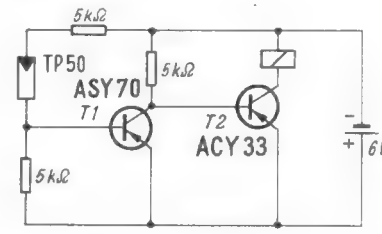


Bild 80. Das Relais fällt ab, wenn die Fotodiode belichtet wird

In *Bild 81* ist ein solcher Fotoverstärker durch einen 6-W-Leistungstransistor ergänzt. Damit kann man bei einem Strom von I_c = 0,5 A bereits eine Magnetkupplung, z. B. für ein Tonbandgerät, direkt betätigen. Die Fotodiode TP 50 arbeitet hier als Fotoelement. Sie liefert bei Lichteinfall unmittelbar eine Spannung an die Basis des ersten Transistors und bringt den Verstärker zum Ansprechen. Beim Betrieb als Fotoelement arbeitet die Schaltung bis zu höheren Umgebungstemperaturen einwandfrei (etwa bis 60 °C). Das Fotoelement muß mindestens 150 mV Steuerspannung liefern. – Der Gleichrichter Gl parallel zur Magnetkupplung verhindert, daß beim Abschalten hohe Spannungsspitzen auftreten und den Transistor AD 130 gefährden.

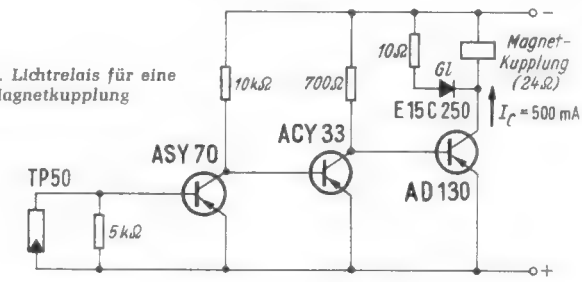


Bild 81. Lichtrelais für eine Magnetkupplung

5.07 Lichtrelais für Netzbetrieb

Die Schaltung *Bild 82* arbeitet ohne Verstärkerstufen, jedoch mit Netzbetrieb. Die Widerstände R 1 und R 2 bilden einen Spannungsteiler. Der VDR-Widerstand R 2 stabilisiert die abgegriffene Teilspannung, wie im Kapitel 2 dieser Aufsatzreihe behandelt. Die Teilspannung wird gleichgerichtet und

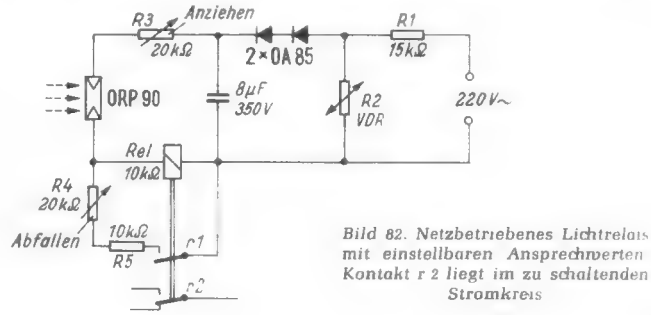


Bild 82. Netzbetriebenes Lichtrelais mit einstellbaren Ansprechwerten Kontakt r 2 liegt im zu schaltenden Stromkreis

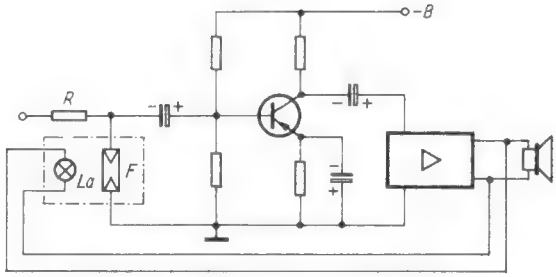


Bild 83. Fotoelektronische Dynamikregelung

liegt am Valvo-Fotowiderstand ORP 90 und am Relais. Fällt Licht auf den Fotowiderstand, dann fließt ein Strom, das Relais zieht an und schaltet sich sofort über seinen Kontakt r 1 einen Nebenschluß zur Wicklung. Dadurch verringert sich der Strom durch die Wicklung. Das Relais fällt dadurch bereits bei einer geringfügigen Herabsetzung der Beleuchtungsstärke ab. Dieser Abfallwert kann mit dem Widerstand R 4 abgeglichen werden. Der Ansprechwert wird mit dem Widerstand R 3 eingestellt. Man kann so eine enge Toleranz in der Beleuchtungsstärke vorgeben, um z. B. die Anordnung auf geringe Trübungen von durchleuchteten Flüssigkeiten ansprechen zu lassen.

5.08 Fotoelektronische Dynamikregelung

Bild 83 erläutert eine Anordnung, die neuerdings mehrmals zum einengen der Dynamik bei Musikverstärkern vorgeschlagen wurde. Parallel zum Lautsprecher liegt ein Glühlämpchen La. Sein Licht fällt auf einen lichtdicht damit zusammengebauten Fotowiderstand F. Dieser Widerstand bildet mit dem Festwiderstand R einen Spannungsteiler für die Eingangsspannung. Steigt die Spannung zu sehr an, dann beginnt das Lämpchen La zu leuchten. Der Fotowiderstand F verringert seinen Wert, dadurch wird die Eingangsspannung des Transistors und somit die Lautstärkespitze herabgesetzt.

Dieser Zusammenbau einer Lichtquelle mit einem Fotowiderstand wird heute vielfach angewendet. Man bezeichnet die Anordnung als fotoelektronisches oder optoelektronisches Koppelelement.

5.09 Lichtschranken

Lichtschranken bestehen aus einer Lichtquelle und einem Fotorelais. Das Licht fällt auf das Fotoelement oder den Fotowiderstand, das Relais sei in Ruhestellung. Wird der Lichtstrahl durch einen dazwischengehaltenen Gegenstand unterbrochen, dann spricht das Fotorelais an, und irgendein Vorgang kann ausgelöst werden. In *Bild 84* ist schematisch dargestellt, wie mit Hilfe einer solchen Lichtschranke Flaschen auf einem Fließband gezählt werden. Dabei bedeuten L die Lichtquelle und F das Fotorelais.

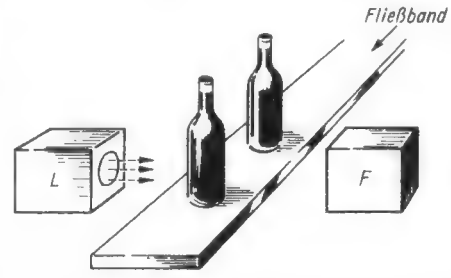


Bild 84. Lichtschranke zum Zählen von Stückgütern

Nachfolgend bringen wir weitere Prinzipbilder. *Bild 85* zeigt nochmals den Grundaufbau einer Lichtschranke mit der Lampe La und zwei Sammellinsen zum Bündeln und zum Konzentrieren des Lichtbündels auf den Fotowiderstand F.

Lichtschranken dieser Art dienen nicht nur zum Zählen von Gegenständen, sondern wie bekannt zum Einschalten von Rolltreppen durch Personen, zum Sichern von Fahrstuhltüren gegen vorzeitiges Schließen, als Diebstahlssicherung und ähnliches. Verwendet man stark infrarotempfindliche Fotowiderstände, dann kann man das sichtbare Licht der Lampe durch tiefdunkelrote Filtergläser abdecken. Dadurch arbeitet die Anlage praktisch unsichtbar.

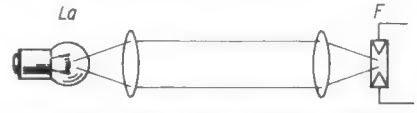


Bild 85. Anordnung einer normalen Lichtschranke

An die Fotozelle F schließt sich in jedem Fall eine fotoelektronische Verstärkerschaltung oder ein Fotorelais an. Beispiele für derartige Schaltungen brachte die FUNKSCHAU 1964 in der Aufsatzreihe „Elektronische Schaltungen mit Fotozellen". Bei dem in Bild 84 und 85 dargestelltem Lichtschrankenprinzip ist eine Schaltung erforderlich, die auf Dunkelimpulse anspricht, bei Licht jedoch lediglich einen Ruhestrom führt. Zum Zählen von Gegenständen folgt auf die Fotoelektronik noch ein elektromechanisches oder ein ebenfalls elektronisches Zählgerät. Bei den anderen noch folgenden Anwendungsfällen schalten Relais am Ausgang die nachfolgenden Stromkreise oder Alarmanlagen ein.

(Fortsetzung folgt)

Ergänzungen zur KTT (1)

Für die Besitzer der KTT (Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle; die 5. Auflage erschien Anfang 1965 im Franzis-Verlag, München) bringen wir in unregelmäßigen Abständen Nachträge mit den Datenzeilen wichtiger Halbleiterbauelemente, die noch vor Erscheinen der nächsten KTT-Auflage veröffentlicht werden sollen. Nachfolgend die erste Ergänzung:

1 K	2 Typ	3 Ab	4 Fo	5 Aw	6 I_F mA	7 U_F V	8 I_{Sp} uA	9 U_{Sp}/β V/–	10 N mW	11 I_{max} mA	12 U_{max} V	13 f_g MHz	14 t_{max} °C	15 Bemerkungen
D	AA 135	Gj	Cp	U	1	0,22	5	20	100	150	20	[10]	100 j	Tf ≠ OA 180
D	AA 136	Gj	Cp	U	1	0,22	8	50	100	150	50	[10]	100 j	Tf ≠ OA 182 D
T	AD 1202	Gj	Mk	Ns	(30)	14	20	**40**	.	1,5A	(45)	0,2	75 j	Tm 9) P
T	AD 1203	Gj	Mk	Ns	(30)	14	20	**40**	.	1,5A	(60)	0,2	75 j	Tm 9) P
T	ASZ 1015	Gj	Mk	Ls	1A	1	20mA	**20–55**	20W	6A	60	0,25	90 j	Tm 9)
T	ASZ 1016	Gj	Mk	Ls	1A	1	20mA	**45–130**	20W	6A	48	0,25	90 j	Tm 9)
T	ASZ 1017	Gj	Mk	Ls	1A	1	20mA	**25–75**	20W	6A	48	0,25	90 j	Tm 9)
T	ASZ 1018	Gj	Mk	Ls	1A	1	20mA	**30–110**	20W	6A	60	0,25	90 j	Tm 9)
T	**BFY 65**	SP	Li	sT	2	10	0,1	**≥ 30 =**	565	50	90.	.	175 j	Tf
T	**BFY 66**	SP	Lm	VU	3	1	0,01	**≥ 20 =**	200	.	(30)	**(600)**	200 j	Tf ≙ 2N 918
T	**BFY 69 A**	SP	Sx	NH	0,5	1	0,05	**40–200**	60	.	(30)	**(20)**	150 j	Tf 73) 4)
T	**BFY 69 B**	SP	Sy	NH	0,5	1	0,05	**40–200**	60	.	(30)	**(20)**	150 j	Tf 73) 4)
T	**BSX 25**	SM	Lm	sH	5	10	0,05	**≥ 30 =**	360	.	(40)	**(50)**	200 j	Tf ≙ BSY 91
D	BZY 87	S	Cp	RZ'	100	1	1	2	200	150	2	.	150 j	Tf 70)
D	1 N 3731	SP	Ef	sH	100	1	550	50	400	200	100	3ns	175	Sy 2pF
T	**2 N 2242**	SP	Lm	sH	10	1	100	**40–120 =**	360	.	(40)	**(300)**	.	Fd
T	2 N 2273	GM	Lm	H	1	10	10	**20–150 =**	100	100	(25)	**(450)**	100	RC
T	**2 N 2338**	Sd	Nt	sW	3A	4	200	**15–60 =**	150W	7,5A	(60)	**20k**	200	RC 9)
T	**2 N 2339**	Sd	N-	sW	300	4	100	**20–80 =**	40W	2,5A	(60)	1	200	RC 9)
T	**2 N 2405**	SP	Li	U	5	5	0,01	**50–275**	1W	.	(120)	**(200)**	200	RC; ers: TA2235A
T	**2 N 2443**	S	Li	U	50	10	0,01	**50–150 =**	800	.	(120)	**(80)**	.	Fd
T	**2 N 2482**	GM	Lm	H	2	6	5	**25–200 =**	150	100	(20)	**(300)**	100	RC
T	**2 N 2586**	SP	Lm	rU	0,5	5	2nA	**330 =**	300	30	45	.	175 j	Tx 9) Rz < 3dB
T	2 N 2613	Ga	Kr	N	0,5	4	5	**120–200**	120	50	(30)	**(10)**	100	RC
T	2 N 2614	Ga	Kr	N	1	6	5	**100–160**	120	50	(40)	**(10)**	100	RC

Was ein KTT-Benutzer aus diesen Zahlenreihen entnehmen kann, sei an zwei Beispielen erläutert:

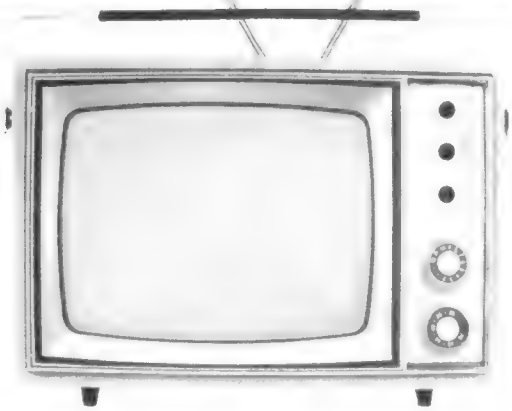
1. AA 135 ist eine Germanium-Flächendiode (Gj) von Telefunken (Tf) für vielseitige Anwendungen (U), die sich nur wenig (≠) von dem Typ OA 180 (Spalte 15) unterscheidet. Bei 7 mm Körperlänge hat sie 2,6 mm Durchmesser und Drahtanschlüsse (Form Cp). Ihre elektrischen Daten sind (da Tabellenkopf D gilt): in Flußrichtung 0,22 V bei 1 mA, in Sperrichtung 5 µA bei 20 V; sie ist mit 100 mW belastbar, verträgt einen Richtstrom von 150 mA und eine Dauersperrspannung von 20 V, wird bei etwa 10 MHz gemessen bzw. betrieben, und ihre Sperrschicht darf eine Temperatur bis zu 100 °C erreichen.

2. Für den Typ 2 N 2586 (npn-Typ, da fettgedruckt) gilt der Tabellenkopf T für Transistoren. Dieser Transistor ist ein Siliziumtyp in Epitaxial-Planar-Technik (SP) im Normgehäuse To-18 (Lm) für rauscharme Stufen (rU), der bei 5 V Kollektorspannung U_{CE} und 0,5 mA Kollektorstrom in Emitterschaltung ein typisches Kollektor/Basis-Stromverhältnis (Gleichstromverstärkungsfaktor B) von 330 hat. Sein Kollektorreststrom liegt in der Größenordnung von 2 nA. Er ist ohne besondere Kühlmaßnahmen mit 300 mW belastbar, verträgt einen Kollektorstrom von 30 mA bzw. eine Kollektorspannung U_{CE} von 45 V und eine Sperrschichttemperatur von 175 °C. Die Angaben in Spalte 15 schließlich besagen, daß der Hersteller die amerikanische Firma Texas Instruments ist, die in Deutschland u. a. durch die Firma Alfred Neye Enatechnik in Quickborn/Hamburg vertreten ist, daß der Kollektor mit dem Gehäuse verbunden und daß eine Rauschzahl unter 3 dB erreichbar ist.

Zum Datenvergleich und zur Feststellung der Haupteigenschaften des Typs reichen diese Angaben bereits aus. Für die Schaltungsberechnung muß man ohnehin auf die Datenblätter und Kennlinien der Hersteller zurückgreifen, die allein verbindlich für Lieferung und Betrieb sein können. Die KTT ermöglicht außer dem Datenvergleich die schnelle Ermittlung des Herstellers von Halbleiterbauelementen mit den gewünschten Daten aus einem internationalen Angebot von rund 10 000 Typen und die Feststellung der wichtigsten Eigenschaften von Typen, die ohne nähere Angaben in Schaltungen und Geräten vorgefunden werden. hgm

Philips Fernsehgeräte sind zukunftsweisend

PW 4353



Je kleiner ein Fernsehgerät wird, um so kompakter ist sein Aufbau. Bei der Fernseh-Philetta sind nur 4 Schrauben zu lösen, um die unzerbrechliche Rückwand und den Mittelteil des Gehäuses abnehmen zu können. Am Chassis sind alle Teile trotz kompakter Konstruktion leicht zugänglich.
Philips Fernsehgeräte repräsentieren den neuesten Stand der internationalen Fernsehtechnik. Sie sind zuverlässig und wertbeständig über Jahre.

....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

Funksprechgerät

GENERAL

TG 132 A / FTZ-Nr. 463/64

13 Transistoren
12 Volt / 8 Babyzellen
10stufige Teleskop-Antenne
mit Spule

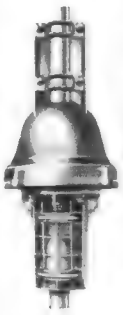
unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten

Beratung · Vertrieb · Kundendienst durch:

Baden-Württemberg	Willi Jung KG, Industrie-Elektr. **68 Mannheim C 2** 23—24 Tel. 2 68 75
Bayern	Forster ELEKTRONIK **8 München 13** Zentnerstr. 42 Tel. 37 32 50
Berlin	Sell & Stemmler Elektronische Meßgeräte **1 Berlin 41** Ermanstr. 5 Tel. 72 24 03
Bremen	Elektronik & Funktechnik Hein **28 Bremen-Hüchting** Neuer Damm 1 Tel. 58 14 08
Hamburg	Fernmeldetechnik, K. Kraatz **2 Hamburg 20** Lehmweg 10c Tel. 46 56 65
Niedersachsen	Radio Regen, E. Regen GmbH **3 Hannover** Schlägerstr. 31 Tel. 88 55 12
Nordrhein-Westfalen	Westfrequenz GmbH **5 Köln** Moltkestr. 8 Tel. 23 54 51
Rheinland-Pfalz	Willi Jung KG, Industrie-Elektr. **675 Kaiserslautern** Dr. Rudolf-Breitscheid-Str. 52 Tel. 80 36
Saargebiet	Willi Jung KG, Industrie-Elektr. **66 Saarbrücken 1** Vorstadtstr. 57 Tel. 2 79 30

Neu! **Fernseh-, UKW- und Stereo-Empfang** verbessern Sie durch einen

ANTENNEN-ROTOR CDR-TR-2 CM



Elegant. Bedienungsgerät, 8 aufleuchtende farbige Richtungspunkte zeigen die Antennenstellung an, geräuschlos arbeitend. Für Rohrdurchm. bis 55 mm, Lasten bis 70 kg inkl. Windlast, Anschluß 220 V~. Schnelle Montage.

Gesamtpreis DM 179.50

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Telefon 601 84 79

KLEIN-OSZILLOGRAF „miniszill" DM 199.80

B E T

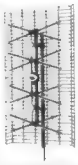
Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:

Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

ANTENNEN-MARKENFABRIKATE – IHR VORTEIL



stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 14.95**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 19.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 25.65**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 37.05**

stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **20.85**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **28.80**

stolle Antennen-Filter

KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Alle **stolle** Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21 – 60 à **15.50**
fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21 – 60 à **25.50**
Walter Gitterantenne DF 4 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21 – 60 à **26.80**

Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben à **DM 9.25**
AKF 663 unten à **DM 6.50**
AKF 501 240 Ω oben à **DM 9.–**
AKF 603 unten à **DM 5.25**

Hochfrequenzleitung

Band 240 Ω versilbert **%13.50**
Band 240 Ω versilb. verst. **%16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert **%26.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. **%28.–**

stolle / fuba

Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **%50.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert **%58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm **%65.–**

Deutsche Markenröhren Siemens – Höchstrabatte!

Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DY 86	DM 4.16	EL 84	DM 3.17	PCC 88	DM 6.92	PCL 85	DM 5.51
EABC 80	DM 3.85	EY 86	DM 4.16	PCF 80	DM 4.94	PL 36	DM 8.48
ECH 81	DM 3.85	PC 86	DM 6.92	PCL 82	DM 5.46	PL 500	DM 8.68

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele:	MW 53-20 162 DM	AW 59-90 126 DM	AW 53-80 129 DM
MW 43-69 96 DM	MW 53-80 138 DM	A 59-16 144 DM	AW 53-88 123 DM

Alle anderen Typen zu gleichen Höchstrabatten.

Eobrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Preisbeispiele:	MW 53-20 94 DM	AW 43-80 55 DM	AW 53-88 75 DM
MW 43-69 56 DM	MW 53-80 81 DM	AW 53-80 75 DM	AW 59-90 85 DM

Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre ohne Glaskratzer und Brennflecken.
Ohne Altkolben DM 8.– Mehrpreis, für AW 59-90 und AW 53-88 DM 15.–.

Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahmeversand, auch ins Ausland Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen + Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Straße 12
Postfach 1371 · Telefon 2 26 22

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Type bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		**PHILIPS**	
AT 1116-4	40.–	HA 16655	28.60
AT 1118-6	18.–	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	15.70	**MENDE**	
(AT 1118-72)*	15.70	ZT 100	30.70
* mit Platine	37.50	ZT 103	30.70
(AT 2002)	26.40	ZT 107	30.70
(AT 2012)	28.60	ZT 108	30.70
(AT 2018/20)	18.–	ZT 109	30.70
(AT 2021/21)	18.–	ZT 151	30.70
(AT 2023/01)	15.70		
(AT 2025)	19.50	**Ablenkeinheiten**	
GRAETZ		AB 90 N, 90°	20.–
65215	26.75	AS 009 N, 110°	17.50
65859	30.75	AS 010 N, 110°	14.90
6864	27.35	N-Mende, 110°	30.–
68812	26.75	HA 33257, 110°	32.–
BLAUPUNKT		**Hochspannungsfass.**	
TF 2004/2 Z	22.50	NT 1002/0	1.80
TF 2004/13 Z	22.50	1/3/50 L unabg.	2.50
TF 2025/1 Z	33.–	NT 1002 S abges.	4.–

Kontakt 60	6.–	Antistatik-Spray 100	3.–
Kontakt 61	5.–	Schwabbelpaste,	
Plastik-Spray 70 gr.	7.50	1 kg	9.90
Isolier-Spray 72	7.50	Schwabbelsch./	
Kälte-Spray 75	3.90	Lammf.	3.20
Politur 80	3.–	Gummischleifteller	2.40

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 6 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	96.10	AW 53-88	127.10	A 59-16 W	148.80
AW 43-88	93.–	AW 59-90	130.20	MW 43-69	99.20
AW 43-89	93.–	AW 59-91	130.20	MW 53-20	167.40
AW 47-91	105.40	AW 61-88	173.80	MW 53-80	142.60
AW 53-80	133.30	A 59-12 W	148.80	MW 61-80	173.60

ASTRO-Antennen, unter 10 Stück pro Type oder 25 Stück sortiert, 10 % Aufschlag.

3 EL 5-7	7.95	15 EL 21-37	19.80
4 EL 5-11	8.40	23 EL 21-37	31.05
6 EL 5-7/8-11	14.40	15 EL 38-60	22.
7 EL 5-11	17.–	23 EL 38-60	34.50
9 EL 5-11/8-11	19.50	28 EL 38-50/47-60	42.50
10 EL 5-11	27.50	7 EL 21-60	11.–
6 EL 21-37	8.40	15 EL 21-60	23.50
7 EL 21-37	9.–	23 EL 21-60	34.50
11 EL 21-37	15.75	11 EL 21-60 Sie	12.–

ASTRO-Flächengitterantennen K 21-60

UHF 101 12.– UHF 201 18.40 UHF 401 26.80

ca. 5000 Antennen auch and. Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder** (1 Paar)	
Anbau, 240 Ω	8.–	2,5-m-Band	8.–
Anbau, 60 Ω	9.–	2,5-m-Seil	8.70
Einbau, 240 Ω	4.90	3,5-m-Band	8.60
Einbau, 60 Ω	4.90	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 240 Ω	4.75	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.75	5-m-Seil	10.70

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 258.– pro 100 kg)

	ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.13	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.45	–.41

Tonbänder, Markenfabrikate (Preise bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.35	18/540 m	12.48	13/360 m	9.97
18/360 m	9.06	8/ 90 m	3.36	15/540 m	13.79
8/ 65 m	2.39	9/135 m	5.13	18/730 m	18.52
13/270 m	7.35	10/180 m	5.98	15/730 m	21.37
15/360 m	9.06	11/270 m	8.09	18/1080 m	31.35

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberbayern
Edelweißweg 28

Modell AN-250

20 000 Ohm/V ≃

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ohm/V≃
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

V⎓	300 mV	5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
V~		5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
A⎓	50 µA	0,5	5	50	500 mA	2,5 A
A~		0,5	5	50	500 mA	2,5 A
Ω	10 000	100 000 Ω	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+4 +50	+30 +56	+36 +62
V N.F.	5	10	50	250	500	1000 V

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenheim	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis:
DM 113.50 incl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.– 25-kV-Tastkopf

OmniRay

Elektronische Meßgeräte
Elektronische Bauelemente
Steuer- und Regelungstechnik
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH
Nymphenburger Straße 164
8 München 19 Telephon 6 36 25
Telex 05-24 385

DIE SENSATIONELLEN NEUHEITEN!

RESCO SR 650

nur **675.–**

Trotz des einmaligen Preises mit folgenden technischen Daten: **DOPPEL-SUPER:** 1. ZF 1600 kHz, 2. ZF 55 kHz, Bandpaßfilter mit 4 Bandbreiten 0,5 – 1,2 – 2,5 – 4 kHz. Produktdetektor für SSB, BFO variabel, stabilisierte Anodenspannung des 1. und 2. Oszillators und des BFO. Eingebauter Eichgenerator 3,5 MHz, Frequenz-Bereich:

Band	Frequenz	Band	Frequenz
160 m	1,8– 2 MHz	15 m	21,0–21,5 MHz
80 m	3,5– 4 MHz	10 m	28,0–30,0 MHz
40 m	7 – 7,5 MHz	6 m	50,0–54,0 MHz
20 m	14 –14,5 MHz		

Empfindlichkeit: bei S/N – 10 dB, 2 µV bei AM, 1 µV bei CW und SSB im 10-m- bis 160-m-Band. Im 6-m-Band beträgt die Empfindlichkeit 5 µV bei AM und 2 µV bei SSB/CW. **Röhren:** 6 BA 6, HF-Vorverstärker, 6 AU 6, 1. Mischer, 12 AU 7, 1 abstimmbarer Oszillator mit Katodenfolger, 6 B 6, 2. Mischer und Oszillator, 6 BA 6, 1. ZF-Stufe auf 55 MHz, 6 B 6, 2. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 AL 5, AM-Demodulator, AVC und ANL, 6 EA 8, Produktdetektor und BFO, 6 BM 8, zweistufiger NF-Verstärker, 6 AU 6, Eichgenerator 3,5 MHz, 0 B 2, Stabilisator.

LAFAJETTE HA 350 Empfänger

nur **825.–**

mit Quarzen

3,5–4,0 MHz, 7,0–7,5 MHz, 14–14,5 MHz, 21,0 bis 21,5 MHz, 28,0–28,5 MHz, 28,5–29,1 MHz, 29,1 bis 29,7 MHz, SSB oberes und unteres Seitenband wählbar AM, CW, mech. Filter, Doppel-Super, präz. Abstimmung. Produktdetektor für SSB und CW, Diodendetektor für AM-autom. Störbegrenzer, AVC mit 2 Zeitkonstanten. WWV-Empfang. Empfindlichkeit besser als 1 µV für 10 dB S/N, 100 kHz Eichgenerator. Bandbreite 2 kHz bei 6 dB. Breite 38 cm, Höhe 19 cm, Tiefe 25,5 cm.

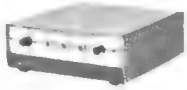
130-W-SSB-Sender FL 100 B, in bekannter Ausführung ab Lager lieferbar **1295.–**

Empfänger FR 100 B, mit allen Amateurbändern, bequarzt und 100 kHz Eichquarz **995.–**

RESCO Air Craft Receiver RAR-55

298.–

Monitor für Flugfrequenz, von 108–136 MHz, speziell für Segel- und kleine Flughäfen zum Einsatz als Überwachungsempfänger. Hohe Empfindlichkeit durch 2 HF-Vorstufen mit Nuvistor 6 CW 4. Einstellbarer Squelch, 8 Röhren mit 11 Röhren-Funktionen, eingebauter Lautsprecher.

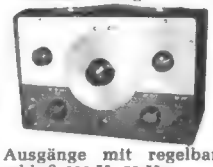


NEUHEIT!

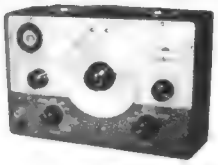
10-W-Transistor-Verstärker TRV 10, für portablen Einsatz. (Wahlkampf - Sportveranstaltung.) Sprechleistg. 10 W Dauerton, 18 W Spitze. Betr.-Spanng. 12 V (Autobatterie), 3 Eing., Plattenspieler, dyn. Mikrofon. Radio- und Tonbandgerät, 5 Transistoren. Maße: 67 × 166 × 188 mm **248.–**

ST 30 Mischverstärker 30 W. Ultralinearer Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- u. Baßregelung sowie Summenregler, Frequ.-Bereich: 20 Hz–20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV; Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω u. 70 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **298.–**

GRID-DIP-METER GDM 6, mit den neuen erweiterten Frequenz-Ber. von 360 kHz bis 220 MHz in 8 Frequ.-Ber. Eingeb. Meßinstrument 500 µA, Frequ.-Umschaltung durch Steckspulen, Abstimmung durch Drehko. Einsatzmöglichkeiten: Grid-Dip-Oszillator, Absorbtions - Wellenmesser, Oszillator-Detektor. Netzanschl. an 220 V, 50 Hz eingebauter Netztransformator **149.50**



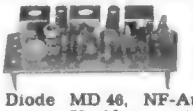
HF-SIGNALGENERATOR RSG 20, Frequenz-Ber.: 120 kHz bis 260 MHz in 6 Ber. + 1 Oberwellenband. Frequ.-Genauigkeit ± 1 %, eingebauter Tongenerator zur Modulation des HF-Signales, 2 HF-Ausgänge mit regelbarer Signalstärke. Netzanschluß 220 V, 50 Hz **159.–**



KAPAZITÄT- u. WIDERSTANDS-MESSBRÜCKE RCR 46. Meßbereiche: Kapazität 20 pF bis 2000 µF in 4 Bereichen, Widerstände 2 Ω bis 200 MΩ in 4 Bereichen. Dem Gerät sind außerdem als Meßspannung zu entnehmen 3, 6, 12, 25, 50, 150, 250, 300, 350, 400, 450, 600 V =. Röhren: 6 X 4, 6 E 5, eingebautes µA-Meter. Das Gerät kann universell in der Radio- und Fernsehtechnik eingesetzt werden **229.–**

6-TASTEN-SUPER-SPULENSATZ für Transistoren, 3 × KW, 2,6 MHz–30 MHz, 1 × MW, 530 kHz bis 1,6 MHz, ZF 455–470 kHz mit Schaltbild **22.50**

SPEZIAL-MOTOR für Fernbedienung 220 V, Achsanschluß, 6 mm ⌀, mit Getriebe, ideal für Automatisierung von Sender und Empfängern, Antennen-Fernabstimmgeräte, Fernbedienung der 1 kW PA auf dem Dachboden **5.95**



ZF-MODUL JF 5. Auf gedruckter Schaltung, kpl. aufgebauter ZF-Verstärker, Frequenz: 455 kHz, Verstärkung > 66 dB, 2 Trans.: 2 SA 150, Diode MD 46, NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V, Abm.: 16 × 25 × 20 mm **14.50**

RUNDFUNKEMPFÄNGER-CHASSIS

NORIS-Rdfk.-Einbauchassis, 15 Krs., 7 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 89, EM 84, EABC 80, EL 84, EZ 80), UKW-KW-MW-LW TA/TB, 6 Drucktasten, getrennte AM/FM-Abstimmung. Maße: 430 × 190 × 195 mm. Lautspr.-Chassis, fabrikn., 6 Mte. Gar. **139.–**

LOEWE OPTA-Hi-Fi-Stereo-SUPER-Einbauchassis, 20 Krs., 8 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EBC 91, EM 84, EL 84, EL 84, B 250 C 125), UKW (88–108 MHz), MW (510–1630 kHz), KW 1 (13 bis 41 m = 6,8–22,5 MHz), KW 2 (49–120 m = 2,2 bis 7 MHz), 13 Drucktasten. Maße: 560 × 190 × 210 mm. 2 Lautspr.-Chassis, fabrikneu, 6 Mte. Gar. **239.–**

Orig. Loewe Opta UKW-Stereo-Decoder 54.–
Für weitere Chassis bitte Liste anfordern.

Funkmobilantenne mit verchr. Federfuß, Länge 2,80 m für das 10- und 11-m-Band sowie zur Verbesserung von MW- und KW-Empfang im Auto. Verstellmöglichkeit in allen Lagen **39.–**

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verlangen Sie **KW- und Teile-Katalog.**

KLAUS CONRAD 8452 HIRSCHAU, Abt. F 13
Ruf 0 96 22/2 24
NÜRNBERG – REGENSBURG – HOF

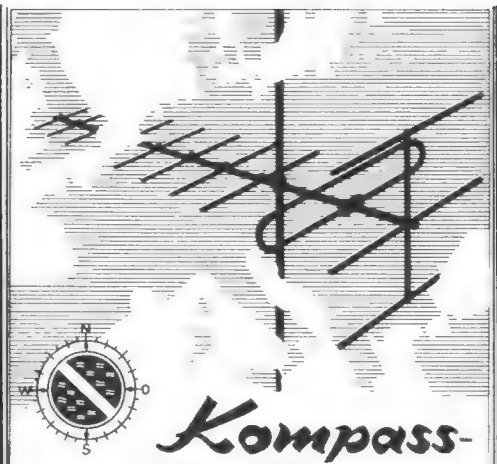
MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt.

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel. Nachweis durch den Hersteller:

Biwisi-Kondensatoren und Gerätebau KG
7832 Kenzingen, Postfach 48



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

Gruundig Philips Uher Revox

Telefunken

Tonband-geräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

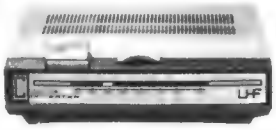
Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.

56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

UHF-CONVERTER und TUNER



UC 118 NORIS-TRANSISTOR-CONVERTER Empf.-Bereich: Band IV und V, geeichte Linear-Skala, automat. Netzschalter, Umschaltung UHF-VHF durch Drucktasten. Transistoren: 2 × AF 139.
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UT 3025/004 GRUNDIG-Universal-TUNER, mit zusätzlichem Zf-Verstärker und Aufblaskappe, eigene Heizstromversorgung, Umschalter UHF/VHF, Rasterknopf mit Kanalanzeige. In wenigen Minuten in jedes FS-Gerät einzubauen. Röhren: PC 86, PC 88, EF 184.
1 St. **79.50** 3 St. à **76.50** 10 St. à **75.—**

UT 69 TRANSISTOR-UHF-TUNER, untersetzter Antrieb 1 : 6,5, Betriebsspannung durch eingebautem Vorwiderstand an plus Anodenspannung, Transistoren: 2 × AF 139 L. Abstimmung, Antenneneingang 240 Ω, ZF-Ausgang 60 Ω, für jedes FS-Gerät geeignet.
1 St. **52.50** 3 St. à **49.50** 10 St. à **44.50**

UT 70 TRANSISTOR-UHF-TUNER mit Zubehör, wie UT 69, jedoch mit sämtlichen Einbauzubehör zum organischen Einbau in jedes FS-Gerät, Zubehör: UHF-Einstellknopf, ZF-Umschalttaste, vorgebohrte Halteplatte sowie diverses Zubehör wie Kabel, Schrauben usw.
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **51.50**

UT 26 CONVERTER-RÖHREN-TUNER, zum Selbstbau von UHF-Convertern und Einbau in FS-Geräte. Röhren: PC 86, PC 88.
1 St. **47.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **43.50**

ETC 8 Schnelleinbau-RÖHREN-CONVERTER, komplett aufgebaut mit Einbauplatte, Adapterstecker. Röhren: PC 86, PC 88.
1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

ETC 9 Schnelleinbau-TRANSISTOR-CONVERTER, komplett aufgebaut und geschaltet mit Einbauplatte, Knopf. Transistoren: 2 × AF 139.
1 St. **59.50** 3 St. à **57.50** 10 St. à **54.50**

FERNSEH-BAUTEILE ZEILENTRANSFORMATOREN

ZTR 012 =, Philips AT 2012, f. Bild-Rö.: AW 43–80, AW 53–80. Für Rö.: EY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 17 kV, Speisesp. 215 V, Boostersp. 750 V **26.50**

ZTR 616 =, Philips AT 2016, f. Bild-Rö.: AW 43–88, AW 53–88. Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 1050 V **22.50**

ZTR 021/21 =, AT 2021/21, für Bild-Rö.: AW 59–90, AW 59–91, AW 47–91. Hochsp. 18 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 860 V. Trafos werden mit H.V.-Sockel geliefert **19.75**

ABLENKEINHEITEN

AB 90 N =, Philips AT 1007, f. Bild-Rö.: AW 43–80, AW 53–80, Ablenkwinkel 90°, Horizontalspule 2,6 mH/3,5 Ω, Vertikalspule 7 mH/3,8 Ω **23.50**

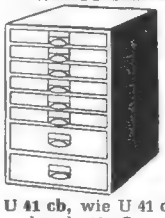
AS 009 N, für Bild-Rö.: AW 43–88, AW 53–88, AW 61–88, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **25.—**

AS 010 N =, PHILIPS AT 1011, f. Bi.-Rö.: AW 47–91, AW 59–90 u. AW 59–91, Ablenkwinkel 110°, Horizontalstufe 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **18.60**

HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN HF 1, kpl. f. Rö. DY 86 u. Hochsp.-Anschl. f. Bi.-Rö. **2.40**

HF 2, kpl., wie oben, jedoch abgeschirmt **3.45**

WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE!



Mit mehr als 2000 Einzelteilen **UC 41 ca.** Schrank enthält: 500 Widerst., sort., 0,25–4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondens.; 10 HF-Eisenkerne, sort., 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 10 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassungen u. diverses Kleinmaterial. Maße: 36,5×44×25 cm **89.50**

U 41 cb, wie U 41 ca, jedoch 2500 Einzelteile, dabei mehr als 100 Spez.-FS-Bauteile **119.50**

UC 41, obiger Schrank ohne Inhalt **45.75**

KLEINTEIL-SORTIMENTE

Sehr gut sortiert, sämtliche Teile neu und modern aus letzter Fabrikation.

SPK 1, 100 Styroflex- und Keramik-Kondensatoren **7.50**
SPK 3, desgl., 250 St. **15.50**
SPK 5, desgl., 500 St. **29.50**
SPK 16, 50 Tauchwickelkondensatoren Wima **10.90**
SPK 17, desgl., 100 St. **18.50**
SPK 18, desgl., 250 St. **38.50**
SPW 1, 100 Widerst. 0,25–4 W, meist Farbcode **5.50**
SPW 3, desgl., 250 St. **12.50**
SPW 5, desgl., 500 St. **23.50**
SPK 14, 1000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Skalenfedern, Unterlegscheiben u. a. **5.50**

Obige Sortimente werden in einem Plastikbehälter geliefert, Maße: 170×116×60 mm.

SK 6, 50 Drehknöpfe, sortiert **6.95**
SK 7, 100 Drehknöpfe, sortiert **12.50**
SK 8, 100 Schrauben, Muttern, Gewindestifte **4.95**
SK 10, 30 Potentiometer, Einst.-Regler, sort., für Radio und FS **14.50**
SK 12, 250 Feinsicherungen, sortiert **14.50**
SK 19, 10 Stück Quarze, sortiert, FT 241 **14.50**
SK 20, 50 Rö.-Fassungen, sortiert **6.50**
SK 21, 25 HV- und NV-Elkos, gängig sortiert **19.50**

SONDERANGEBOT – DIODEN

Type	Vergl.-Type	1 St.	10 St. à	Type	Vergl.-Type	1 St.	10 St. à
A 5/2	OA 160/OA 70	—.30	—.25	M 60	Intermetall	—.40	—.35
A 5/105	OA 72	—.40	—.30	OA 73	OA 159	—.50	—.40
DN 56	OA 70	—.45	—.35	RL 232 G		—.25	—.18
HO 1	OA 87	—.25	—.18	DN 95		—.20	—.15
HO 2	OA 87	—.25	—.20	K 25/9		—.20	—.15
HO 3	OA 87	—.30	—.25	Univ.-Diode		—.18	—.15

Sonderangebot: Vierschicht-Diode 4 D 30 St. **14.50**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN

SIEMENS-VALVO

	1 St.	10 St. à	25 St. à
AC 121	2.65	2.10	1.95
AC 151	2.25	1.80	1.65
AC 152	2.80	2.25	2.05
AC 153	3.20	2.55	2.35
AF 106	6.25	5.25	4.80
AF 109	12.15	9.75	8.95
AF 124	4.25	3.40	3.10
AF 125	3.95	3.15	2.90
AF 126	3.40	2.70	2.50
AF 127	3.20	2.55	2.35
AF 139	9.50	8.95	7.50*
OC 320	2.40	1.95	1.50
OC 410	2.—	1.60	1.40
OC 170	2.95	2.25	1.70
OC 70	2.20	1.90	1.60

* Nur bei Abnahme von 100 Stück.

MARKEN-RÖ.: TELEFUNKEN, VALVO, SIEMENS

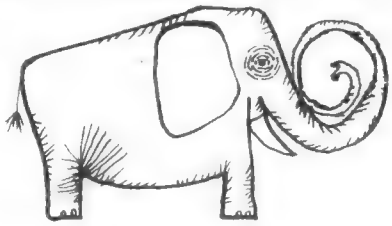
DY 86	3.20	EF 80	2.75	PC 93	6.95
EAA 91	2.25	EF 83	3.40	PCC 88	4.95
EAF 801	3.65	EF 85	2.90	PCF 80	3.80
EBC 41	3.20	EF 86	2.95	PCF 82	3.80
ECC 81	2.95	EF 183	3.50	PCH 200	3.95
ECC 83	2.95	EL 95	2.50	PCL 82	2.95
ECC 85	3.20	EM 84	2.65	PCL 84	2.95
ECH 84	3.80	EM 87	2.95	PL 36	4.95
ECL 80	3.80	PC 88	5.45	PL 500	6.45
ECL 86	3.95	PC 92	2.20	PY 88	3.75

FERNSEH-BILDRÖHREN, Fabr. Valvo, 6 Mte. Gar.

AW 43–80	96.10	AW 59–91	130.20
AW 43–88	93.—	AW 61–88	173.80
AW 43–89	93.—	MW 43–69	99.20
AW 47–91	105.40	MW 53–20	167.40
AW 53–80	133.30	MW 53–80	142.60
AW 53–88	127.10	MW 61–80	173.60
AW 59–90	130.20	AW 43–88 engl.	89.50

Bitte fordern Sie meinen neuen **Groß-Katalog H 2** an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten.
Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher.

WERNER CONRAD 8452 HIRSCHAU/Bay.
Abt. F 13 Ruf 0 96 22/2 22-2 24 · FS 06-3 805



KEINE UNBEKANNTE GRÖSSE...

Heninger- Ersatzteile: immer von bekannten Herstellern (wie Roederstein, Rosenthal, Siemens)

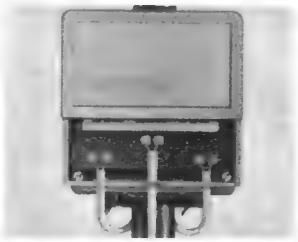
Ersatzteile durch **HENINGER**

der Versandweg ... sehr vernünftig!

Neuheiten der Hannover - Messe

STOLLE-Multiplex
Ein neues Prinzip im Antennenbau
Bereich IV-V Breitband-Antenne
Kanal 21-60 Type LAG 28/45, 28 Elemente Breitband-Antenne mit Schwenkmastschelle, 7 gespeisten Dipolen, 8 parasitaeren Direktoren, 13 Stab-Reflektor-Grill.
Gewinn 14 dB - V-RV gem. 26 dB -
Winddruck 5,5 kp **DM 108,–**

STOLLE-Vario
Bereich IV/V-Breitband-Antenne
Kanal 21 - 60 Type PA 4
Dipol mit Doppelreflektor und Direktor in einem Zylinder-Parabol als Strahlfänger. Gewinn von 8,5 bis 12,5 dB ansteigend. VR gem. 27 dB
Winddruck 6,2 kp **DM 76,–**



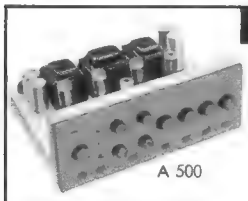
Transistor-Antennenverstärker für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsantennen für die Bereiche III, IV und V.
Preis auf Anfrage.

stolle

Karl Stolle Antennenfabrik,
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1, Tel. 52 30 32, Telex 08 22413

---

harman kardon



A 500

HI-FI STEREO VERSTÄRKER
made in USA

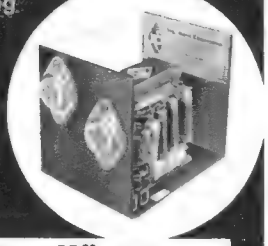
30 Watt (2x15) Modell A 300 **nur DM 395.-**
50 Watt (2x25) Modell A 500 **nur DM 540.-**

Frequenzgang 15-70000 Hz ± 1 dB; Klirrfaktor unt. 1 % bei Volleistung; 14 Röhrenfunkt. + 2 Silizium-Dioden; Beampower-Gegentaktstufen; Übertrager mit korngerichteten Stahlblechen; Gleichstromheizung; Siliziumnetzteil; Telefunkenröhren.
Eing.: Magn.+Krist. TA, TB-Kopf, TB, Radio.

Bestellen Sie sofort!
Versand p. Nachn., Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen!

ULTRASCOPIC 8 München 2, Sendlinger Str. 23, Telefon 24 15 12

Spezialtransformatoren
Transistor-Zerhacker
Komplette DC-Wandler
für mobile Zwecke 6 – 600 W
Spezialanfertigung als Baustein und Gerät



Transformatoren für Elektronik NF-Technik und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 HANNOVER Ubbenstraße 30

Zunderfest –
bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv
Reinnickel

PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

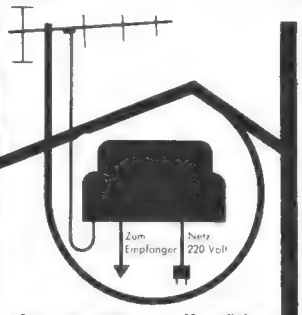
eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81700

---

mehr fürs Geld

Hohe Rabatte + 3 % Skonto gewähren wir Ihnen auf unser Antennen- und Filterprogramm Bitte Prospekt anfordern



Stromversorgung + Verstärker = 1 Einheit
TRU 1 UHF-Antennen-Verstärker
für Unterdach-, Mast- u. Wandmontage schnelle und einfache Montage
Wesentliche Verbesserung
des UHF-Empfangs für Band IV/V
Gewinn: Kanal 21 = 12 db
Kanal 38 = 11 db Kanal 60 = 9 db
2 abgestimmte versilberte Kammern
Mesa-Transistor AF 139
60/240 Ohm Ein- und Ausgang eingerichtet für Dauerbetrieb
DM 59.- (netto)
Bei Bestellung Kanal angeben
Für Weiterverarbeiter auch als UHF-Verstärker-Baustein lieferbar:
Erforderliche Gleichspannung 9-14 V, Gesamtstrom 3,2 mA, Eingang u. Ausgang je 60 Ohm, abstimmbar, gesamt. Band IV/V. Außenmaße: 40x25x15 cm
Preis auf Anfrage

Walter antenne
W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Mikrofon-vorverstärker Type 315/65

Der Mikrofonverstärker ist ein Gerät für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten.
Als Zwischenglied von Mikrofon zu Radiogerät, als Babysitter, ebenso als Verstärker bei zu langen Mikrofonleitungen, oder auch für Tonbandaufnahmen, wobei eine hohe Mikrofonempfindlichkeit erwünscht ist.
Durch den Mikrofonverstärker erzielen Sie eine 330fache Verstärkung.
Spannung: 9-V-Batterie; Verstärkung: 330fach, 50 dB; Stromaufnahme: 0,8 mA; Eingang: 200 Ω; Ausgang: 5 kΩ; Frequenz: 15 Hz — 20 kHz.
Bitte fordern Sie unsere technischen Unterlagen und Preisblätter an!
Lieferung **nur** an den Groß- und Fachhandel!

H. KRAUSKOPF · 7541 Engelsbrand / Kreis Calw
Elektronischer Gerätebau · Spezialgroßhandel

TONBANDFREUNDE!
Das **erste und einzige** Gerät zum Selbstbauen!
FOTOAMATEURE!
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 5 anfordern.
Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

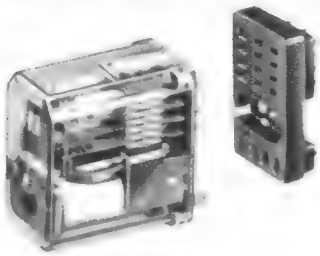
FOTO-ELEKTRONIK

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

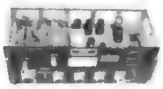
Tokai Sprechfunk

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 0211/2 37 37,
Wir beraten Sie gerne: FS 08-587 446
Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 09 8, Köln 36 39 1, Stuttgart 78 93 80, München 36 00 66

FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Army-Infrarot-Signallampe M-227
Reichweite ca. 1000 m, bestehend aus: Signallampe, Metallstativ, Rotbrille, Verbindungskabel, Handtaste, Tragtasche, 5 Monozellen, Ersatzlampen, Beschreibung, Zustand ungebraucht, original verpackt **DM 77.50**



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

Pumpwerke für Springbrunnen
220 V/50 Hz, 15 W, Förderleistung 180 cm, fabrikneu **DM 59.50**

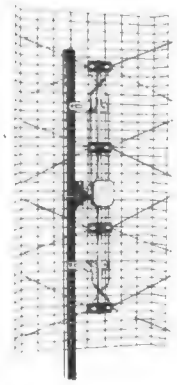
Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Telefon 59 35 35

GUTHJAHR

Fernseh-Forschung schon 1934

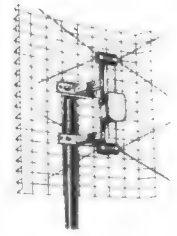
Höchstgehalt. Freier Wohnraum. 40-Std.-Woche
2 Meister und **3 Techniker**
auch jüngere mit gründlicher Werkstattpraxis:
FS-, Tonband-, Transistor-Technik. ELA.
für **Berlin** und **Wolfsburg**
Bewerb. mit präzisen Angaben und Foto an:
1 Berlin 31, Babelsberger Straße



STARRET 4

UHF-Hochleistungs-Doppelbandantenne
für Fernempfang
Band 4 + 5
(Kanal 21—60)
Gewinn max. 14 dB
Vor-Rückverh. 25 dB

Nettopreis DM 18.50
Bei Abn. von 5 Stück 10 % Sonderrabatt!



STARRET 2

UHF-Doppelbandantenne
Band 4 + 5
(Kanal 21—60)
Gewinn max. 11,5 dB

Nettopreis DM 14.90
Bei Abn. von 5 Stück 10 % Sonderrabatt!

		DM
U 23 A,	23 El., UHF-Antenne, K 21—60	**22.50**
U 15 A,	15 El., UHF-Antenne, K 21—60	**14.90**
U 8 A,	8 El., UHF-Antenne, K 21—60	**10.—**
V 14	14 El., VHF-Antenne, K 5—12	**28.90**
V 9	9 El., VHF-Antenne, K 5—12	**19.90**
V 6	6 El., VHF-Antenne, K 5—12	**8.90**

Bei Abnahme von 5 Stück eines Typs 10 % Sonderrabatt - Lieferung frei Haus.

DR. HANS BURKLIN
Industriegroßhandel

8 München 15
Schillerstraße 40
Tel. 55 53 21

4 Düsseldorf 1
Kölner Straße 42
Tel. 35 70 19

Hi-Fi Koaxial-Lautsprecher

fabrikfrisch

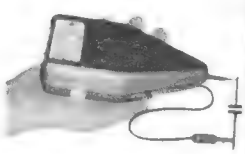
Impedanz 8 Ohm,
Frequenzumfang 40 – 15000 Hz,
Korb-⌀ 300 mm, mit Hochtonsystem,
Durchmesser 100 mm

ab Lager Bamberg DM 70.-

ING. HANNES BAUER
86 Bamberg
Postfach 2387, Telefon 09 51 2 55 65/2 55 66

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte, Amateur-KW-Empfänger, Eichpunktgeber usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

UHF-ANTENNEN

für BAND IV oder V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente	DM 8.80
12 Elemente	DM 14.80
14 Elemente	DM 17.60
16 Elemente	DM 22.40
22 Elemente	DM 28.–

Kanal 21-37, 38-60

VHF-ANTENNEN

für BAND III

4 Elemente	DM 8.75
7 Elemente	DM 14.40
10 Elemente	DM 18.80
13 Elemente	DM 25.20
14 Elemente	DM 27.20
17 Elemente	DM 35.60

Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN

für BAND I

2 Elemente	DM 23.–
3 Elemente	DM 29.–
4 Elemente	DM 35.–

Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN

Faltdipol	DM 6.–
5 St. in einer Packung	
2 Elemente	DM 14.–
2 St. in einer Packung	
3 Elemente	DM 20.–
4 Elemente	DM 26.–
7 Elemente	DM 40.–

ANTENNEN-KABEL

50 m Bandkabel 240 Ω	DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω	DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω	DM 32.–

ANT.-WEICHEN

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU / LAHN
Postfach 33

10 fabrikneue
Fernsehchassis-Druckschaltung, Klappchassis, 53 cm Bildrohr
betriebsfertig für je 285.- DM.
Dazu: Gehäuse, Schutzscheibe, Blende, Tastensatz, Lautsprecher 68 - DM
RADIO-SIEGERT-BAYREUTH
Leuschnerstraße 48, Tel. 42 92

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 4

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim / Ts.
Parkstraße 20

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Service Oszillograph

AEG U 211
mit Tragetasche.
Gleichsp.-Verst. 0 ... 6 MHZ, 40% unter Neupreis zu verkaufen.
Angebote u. Nr. 4384 F

TONBÄNDER

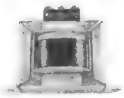
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog: Nachnahmeversand
Mengenrabatte!

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 11.–**, ab 5 Stück **DM 10.50**
18/540 **DM 15.–**, ab 5 Stück **DM 14.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 10.–**, 18/540 **DM 13.60**



Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Ferritantenne 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**
Röhren: E 92 CC 2.20, ECC 91 1.–, EF 93 1.–, 1 AD4 5.–, UM 11 1.50, 6 SL 7 1.50 usw.

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
Hubmagnet 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
Relais 220 V∾ **DM 1.50**, formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

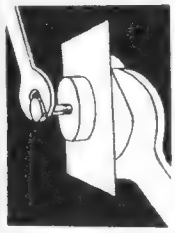
Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!

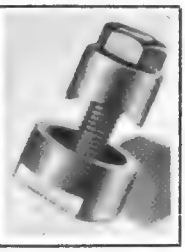
gedruckte schaltungen

WALTER MERK
8044 Lohhof b. München · Postf. 6 · Fernspr. 0811/320065



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ∅, DM 9.75 bis DM 52.–



W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 670 29

MB ELEKTRONIK PRÄSENTIERT

FÜHREND DURCH HÖCHSTE EMPFINDLICHKEIT

MB 301

DYNAMISCHES BÄNDCHENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: NIERENFÖRMIG
Übertragungsbereich: 40-18 000 Hz. Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,15 mV/µbar

HANDEL: MIKROFONBAU-VERTRIEB GMBH 6 FR. SCHWETZINGEN POSTF. 55

INDUSTRIE: MIKROFONBAU GMBH 6952 NECKARELZ POSTF. 40

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327

TRANSISTOR-RADIOS

6 Tr., MW, kompl., ab 10 Stück DM 19.-
8 Tr., Captain, MW, ab 5 Stück DM 28.-
9 Tr., MW/UKW, kompl., bei Abnahme von 5 Stück DM 61.-
10 Tr., MW/UKW, DM 75.-
12 Tr., MW/UKW, Koffergerät, DM 100.- Netz und Batterie
14 Tr., MW/UKW, DM 95.-

Versand nur gegen Nachnahme

JAPAN-IMPORT

Japanische 9-V-Batterien garantiert frisch
bei Abnahme von 100 Stück DM -.65
bei Abnahme von 200 Stück DM -.62
bei Abnahme von 500 Stück DM -.58
Wir liefern Mono-, Baby- und Ladyzellen

ELRAD - IMPORT - EXPORT

Großhandels-GmbH 6 Frankfurt/Main
Kurfürstenplatz 40, Telefon 701831

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

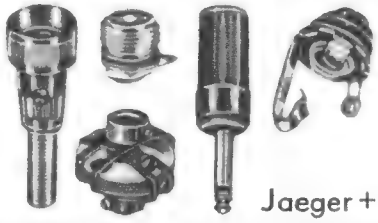
Ing. Erich und Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

TELVA-Bildröhren

MW	36—24	DM 50.—	AW	47—91	DM 60.—	A	59—12 W 2	DM	90.—
MW	36—44	DM 50.—	A	47—11 W	DM 65.—	A	59—16 W	DM	98.—
16 AWP	4	DM 65.—	19	BCP 4	DM 75.—	23	AMP 4	DM	90.—
AW	43—20	DM 55.—	AW	53—80	DM 75.—	23	CLP 4	DM	98.—
AW	43—80	DM 55.—	AW	53—88	DM 75.—	23	DHP 4	DM	95.—
AW	43—88	DM 55.—	MW	53—20	DM 85.—	23	SP 4	DM	98.—
AW	43—89	DM 55.—	MW	53—80	DM 75.—	AW	61—80	DM	110.—
MW	43—43	DM 55.—	AW	59—90	DM 85.—	AW	61—88	DM	105.—
MW	43—61	DM 55.—	AW	59—91	DM 85.—	MW	61—80	DM	110.—
MW	43—64	DM 55.—	A	59—11 W	DM 90.—	27	AFP 4	DM	148.—
MW	43—69	DM 55.—	A	59—12 W	DM 90.—	27	ADP 4	DM	166.—

Die Preise setzen die Anlieferung eines zur Systemerneuerung geeigneten Altkolbens voraus. Automatische Pump- und Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung im Schnellversand per Bahnexpreß und Nachnahme.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618



Bauelemente für Elektronik fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

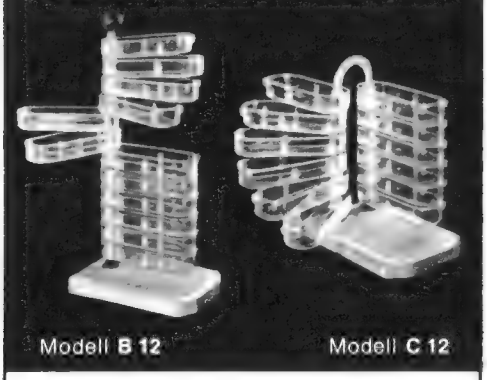
Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/4663

Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12 Modell C 12

Die idealen Werkstattgeräte

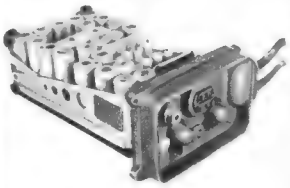
Bedeutende Zeitersparnis während der Kleinteile-Montage

Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

Jetzt wieder lieferbar!



Für den KW-Amateur:

4-Kanal quarzgesteuerter US-Sender-Empfänger WS 88

14 Rö.: 1 × 3 A 4, 6 × 1 L 4, 4 × 1 T 4, 1 × 1 S 5, 2 × 1 A 3. 4 Quarze, Betriebsspannung: 1,5 V für Heizung, 90 V Anodenspannung. Ca. 0,3 W HF-Leistung. Maße: Frontplatte 140 × 90 mm, Tiefe 240 mm. Gewicht: ca. 2,7 kg. Frequenzbereich: 38–40 MHz.

Einfacher Umbau auf 27,8–29,1 MHz (10 m)

Das Gerät ist in einem absolut wasserdichten Alu-Gußgehäuse eingebaut. Vorderseitige Bedienung besteht aus Kanalschalter (Stellung a-b-c-d), Betriebsschalter: Ein-Aus, Stecker für Kopftelefon, Antennenanschluß und Stecker für Betriebsspannung. Nach entsprechendem Umbau ist das Gerät bestens geeignet für Mobilbetrieb. Schaltplan und Umbauanleitung auf 28 MHz wird mitgeliefert. Für den Betrieb des Senders weisen wir auf die Bestimmungen der Bundespost hin.

WS 88, komplett mit Umbauanleitung, Schaltplan und Sende-Empfangstaste **DM 49.–**

Völkner

Radio- und Elektrohandlung

33 BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32, 5 20 33

Fernseh-Antennenkabel!

	netto
Band 240 Ohm versilbert	DM 12.50
Band 240 Ohm versilbert u. verstärkt	DM 13.90
Band 300 Ohm versilbert	DM 14.10
Schlauch 240 Ohm versilbert	DM 22.10
Schlauch 240 Ohm versilbert mit Schaumstoff	DM 26.40
Koaxial 60 Ohm m. 0,8 mm ⌀ versilb.	DM 42.—
Koaxial 60 Ohm m. 1,0 mm ⌀ versilb.	DM 46.—
Koaxial 60 Ohm m. 1,4 mm ⌀ versilb.	DM 56.—

Preise für jeweils **100 Meter**

Sofort-Versand per Nachn. Ab DM 150.— frachtfrei.

Gebrüder Regnet · Elektronic · **68 Mannheim-Lindenhof**
Eichelsheimer Straße 40

Blaupunkt-Autoradio 1965/66

Bremen	120.–	Hamburg	158.–
Stuttgart	170.–	Essen	190.–
Frankfurt (UKW-MW-LW-KW)	235.–	Köln	355.–

Zubehör, Entstörmaterial und Antennen für alle Fahrzeugtypen zu günstigen Preisen (36 % Rabatt) am Lager.
Philips-Autosuper SPORT, MW-LW, einschließlich Skala, Blende, Knöpfe und Einbaumaterial (ohne Lautsprecher) 98.–

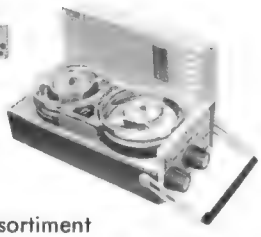
Kofferempfänger 1965/66

Blaupunkt Lido 95 300	165.–	Blaupunkt Derby 95 700	214.–
Blaupunkt Riviera-Omnimat 95 800	298.–	Halterung Derby	31.–
Telefunken Bajazzo-Sport 3691 L	195.–	Telefunken Bajazzo 3611 TS	269.–
Loewe Opta Autoport T 40	195.–	Telefunken Bajazzo 3611 TS Teak	279.–
Loewe Opta Autoport TS 50	245.–	Telefunken Bajazzo de Luxe 3611	319.–
Schaub-Lorenz Weekend T 60	205.–	Grundig Prima-Boy 204 KW	135.–
		Halterung Weekend T 60	26.–

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 103 A mit FTZ-Prüfnummer. 11 Transistoren, DM 288.– per Paar einschließlich Zubehör. Nachnahmevers. ab Aachen nur fabrikn. Geräte in Originalpackung.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

Juliette



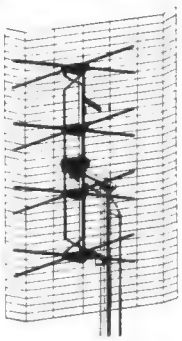
Taschen-tonbandgerät RA-444

Großes Japansortiment

IVECO Juliette Ellen's

lieferbar durch den Fachhandel

Neue Anschrift:
IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-Feuerbach
Heilbronner Str. 329-331, Ruf 85 52 52, Postfach 92



KONNI-REKORD-UHF-Antenne 30.–
Band 4-5, Ka. 21-60

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1
Waldsiedlung

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Besteingeführtes Fachgeschäft für Elektro-Radio-Fernsehen

Nordwürttembergische Stadt, 95 000 Einwohner, 450 000 DM Jahresumsatz mit gutem Kundenstamm, möglichst an Fachmann, aus gesundheitlichen Gründen sofort zu verkaufen. Für Ware und Inventar ca. 75 000 DM erforderlich. Nur ernsthafte Interessenten mit dem erforderlichen Kapital wollen sich melden unter Nr. 4389 K

UHF

Rauschfrei, höchste Verstärkung

TRANSISTOR - TUNER UND - KONVERTER

- **ETK Transistor-Konverter-Tuner** mit Feintrieb, bequemer Einbau, da kein Eingriff in Schaltung
  1 Stück **46.–** 3 Stück à **44.–** 10 Stück à **43.–**
- **EK 2 Einbau-Konverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
  1 Stück **55.–** 3 Stück à **53.–** 10 Stück à **52.–**
- **CONVERMATIC II Transistor-Konverter** Netzautomatik, bel. Linearskala, elegantes Gehäuse
  1 Stück **67.–** 3 Stück à **64.–** 10 Stück à **62.–**

Alle Preise rein netto ab Lager, Nachnahmeversand.
Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 33 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

GUT EINGEFÜHRTER GROSSHÄNDLER

im Raume Hamburg

ist an der Übernahme einer Vertretung mit Auslieferung für den Raum Hamburg interessiert.

Bevorzugt werden Hersteller des Rundfunk-Fernseh-Phono-Sektors. Auch ausländische Erzeugnisse (Japan) kommen in Betracht.

Referenzen können zur Verfügung gestellt werden. Ausstellungsraum, Transporter, Telefon usw. vorhanden.

Zuschriften erbeten unter Nr. 4388 J an den Franzis-Verlag.

VERTRETUNGEN ZU VERGEBEN!

Wir stellen Bürosprechanlagen, Haussprechanlagen u. Leitstandanlagen her und suchen im gesamten Bundesgebiet noch **Werksvertretungen.**

Wenn Sie Ihr Programm erweitern wollen, schon über einen entsprechenden Kundenkreis verfügen od. erst neu einsteigen wollen, wenden Sie sich an uns.

Utina-Elektrowerk GmbH, 242 Eutin / Holst.

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele: AW 53-80 DM 72.-, AW 53-88 DM 70.-, AW 59-90 DM 80.- bei Lieferung von Altkolben ohne Schirmfehler.
Ab 2 Stück frachtfrei. Ab 5 Stück zusätzlich 5% Mengenrabatt.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweilerlandstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.–	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.–	EF 184	3.–	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postscheckübertragung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Vom FACHARBEITER zum

TECHNIKER

staatlich genehmigte Fachschule
Maschinenbau und Elektrotechnik
Tagesunterricht 2 Semester
Beginn: 18. Okt. 1965, Febr. 1966
TLI STUTTGART, 7 Stuttgart 1
Stafflenbergstraße 32

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TECHNIKUM

7858 Weil/Rhein

3 semestrige Tageslehrgänge
die Schüler erhalten staatliche Studienbeihilfen

5 semestrige Fernlehrgänge
mit Seminaren und ggf. ext. staatliche Prüfung

Techniker mit staatlicher Förderung = 9 Monate
*** Konstrukteur**

Maschinen, KFZ, Elektrik, Bau
TECHNIKUM
516 DÜREN, Bretzelnweg 30
Eine d. mod. Schulen i. Bundesgeb. - Wohnh. - Beg. Okt. u. April

---

Tagesschule oder Fernschule
FÜHRUNGS- Kräfte der Wirtschaft
Über 12000 Absolventen sind tätig als
Ingenieur · Konstrukteur · Techniker · Werkmeister
TECHNIKUM f. Metall, Elektro, Holz, Bau, Heizung und Lüftung
HANDWERKER FRAGE AN!!
TEWIFA 7768 Stockach Bodensee

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ⌀ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25

Kunststoff-Mastkappen	10 Stück	DM 1.50
Befestigungsschellen	1 Stück	DM -.55
Antennenrohr-Gußfüße	1 Stück	DM 3.95

Großabnehmer fordern Sonderangebot
Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

WIR SUCHEN:

1 drahtlose Personensuch- und Rufanlage für max. 10 Empfänger und
3 Taschenempfänger und Summer Type Tele Tracer oder ähnliche Anlage
1 Schleifenverstärker
1 Kopplungstrafo

Angebote an unsere Adresse:
Österr. Kunststoffwerke Heinrich Schmidberger AG
Wien II, Kleine Stadtgutgasse 9, Austria

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Lieferbar in den Größen von 3 bis 40 mm ⌀

ARTUR SCHNEIDER
33 Braunschweig, Donnerburgweg 12
Zweigniederlassung in Österreich
Salzburg, Alois-Stockinger-Straße 9

Prospekt bitte anfordern

Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis – Postkarte genügt

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

Wir kaufen laufend

elektronische Bauteile

aus Industriebeständen.
Offerten unter Nr. 4249 S

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renordy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

RADAR-Techniker
für interessantes Aufgabengebiet gesucht.
Erstklassige Dauerstellung.
Tig
5 Köln-Lindenthal 2
Herderstraße 66-70

Wir suchen:
Radio-Fernsehtechniker u. Schallplattenverkäuferin f. sof. oder später
Wir bieten:
Gute Bezahlung, selbst. Arbeiten in modernster Werkstatt, Dauerstell.
GEORG KISTLER
4048 Grevenbroich
Postfach 123

Junger Radio- und Fernsehtechniker
sofort oder später gesucht!
Radio-Seiwert
Andernach/Rhein
Telefon 34 30

FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB	14.80
14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.50
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.15
Schlauchk. pro m	0.25
Koaxialk. pro m	0.55

Nachnahmeversand
BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a, Tel. 63 78

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Suche zum baldigen Eintritt Radio- u. Fernsehtechniker

Ranagebiet v. München
Gute Bezahlung. Auf Wunsch Familienanschl. Zimmer vorhanden

Bewerbungen unter Nr. 4350 N

Für **Berlin** gesucht zum baldigen oder späteren Eintritt

jüngerer Elektronik- oder HF-Ingenieur
mit guten Kenntnissen für Vertrieb und Service hochwertiger Meßgeräte (Digitalvoltmeter, Oszillographen, Normalfrequenzgeneratoren usw.) u. elektro-akustischer Anlagen. Bewerber, die in der Entwicklung tätig waren, angenehm.

Elektronik-Mechaniker, Rundfunk-Techniker
für Reparaturwerkstatt (Tonband- und elektro-akustische Geräte) mit gut fundierten Grundkenntnissen.

Lissner-Electronic
Industrievertretungen
1 Berlin 15
Fasanenstraße 26

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Bernhart & Co., Ing.-Büro
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS 2-14215 (beco hmb)

Radio- und Fernsehtechniker gesucht
Geboten wird beste Bezahlung
Radio
Hermann Josef Schneppe
Remscheid, Burger Str. 14
Telefon 4 23 43

PHILIPS „RK 14"
4-Spur-Tonbandgerät, besonders preiswert
DM 259.-
Versand per Nachnahme frei
FERNSEH-SCHNELLDIENST 3380 Goslar
Auf Wunsch Zubehör DM 70.- Breite Str. 86

Wir unterhalten bergmännische **Schul-, Prüf- und Forschungsinstitute**

Für eines der Forschungsinstitute suchen wir einen jüngeren **Elektroniker (HTL)**

Interessiert Sie

- die Niederfrequenztechnik im Leistungsbereich bis 50 VA,
- die Entwicklung transistorbestückter Baugruppen für den Antrieb von Kreiselmotoren in Vermessungskreiselkompassen,
- der Entwurf und die Gestaltung elektronischer Labor-Meßeinrichtungen,

möchten und können Sie Entwicklungsaufgaben in einem kleinen Team selbständig bearbeiten, so schreiben Sie uns bitte.

Westfälische Berggewerkschaftskasse
463 Bochum Postfach 2749

Für unser **Entwicklungslabor** suchen wir einen qualifizierten

Dipl.-Ingenieur

der Fachrichtung Elektrotechnik.

Wir denken an einen Herrn, der gerne selbständig und schöpferisch arbeiten möchte. Seine Aufgabe würde bei uns vornehmlich auf dem Gebiet der Entwicklung von Röhren- und Transistorverstärkern und Frequenzumsetzern, sowie zugehöriger passiver Bausteine für Gemeinschaftsantennenanlagen liegen. Wir bieten neben einer guten Dotierung und ansehnlichen Sozialleistungen ein weitestgehend selbständiges Arbeiten. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.
Zur Aufnahme der ersten Verbindung erbitten wir ein kurzes Handschreiben an unsere Personalabteilung unter dem Kennwort „Entwicklungsingenieur".
Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen a. N., Ottilienstraße 19

Hirschmann

IMPERIAL

sucht ELEKTRO-INGENIEUR

als Gruppenleiter für die Entwicklung von Rundfunkempfängern und NV-Verstärkern.

Wir erwarten gutes Wissen in der Schaltungstechnik von Röhren- und Transistorgeräten sowie Industrie-Erfahrung.

Wir bieten außergewöhnlich gute Dotierung.

Berücksichtigen Sie bitte auch, daß Ihr Arbeitsort in einer reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten liegt.

Gymnasium, Mittelschule und Volkshochschule am Ort.

Bewerbungen mit beruflichem Werdegang, Gehalts- und Wohnungswünschen richten Sie bitte an das Sekretariat der Technischen Direktion.

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode/Harz

In unserem Werk Schulau in Wedel/Holstein sind die Spezial- und Entwicklungslabors und Spezial-Fertigungsstätten des AEG-Fachbereichs Schiffbau, Flugwesen u. Sondertechnik zusammengefaßt.
Die an der Elbe gelegene Stadt Wedel ist von Hamburg mit der elektr. S-Bahn bequem zu erreichen.

Für Fertigung und Reparatur von Fluggeräten und elektronen-optischen Geräten stellen wir ständig neue Mitarbeiter ein:

Fernsehtechniker
Rundfunktechniker
Feinmechaniker
E-Mechaniker

41¼-Stunden-Woche, sonnabends frei, verbilligtes Mittagessen und gute soziale Leistungen.

Bewerbungen unter Kennzeichen P 4065 erbitten wir an:

AEG

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
Fachgebiet Flugwesen — Sondertechnik
Werk Schulau
2 Wedel/Holstein, Hafenstraße 32

INDUSTRONIC

Moderne Geräte der industriellen Elektronik bauen wir in landschaftlich reizvoller Lage zwischen Odenwald und Spessart sowie in Berlin.
Jung und aufgeschlossen ist unser Team.

WIR SUCHEN:

a) für die Entwicklung im Tonfrequenzgebiet nach Wertheim

ENTWICKLUNGS-INGENIEURE

b) für den Ausbau unserer Fertigung in Berlin

FERNMELDE-MEISTER UND TECHNIKER

Alle Positionen bieten große Aufstiegsmöglichkeiten im Zuge des dynamischen Aufbaus unseres Unternehmens.

Kurzbewerbungen bitte an:

INDUSTRONIC
INDUSTRIE-ELECTRONIC GMBH & CO. KG
698 Wertheim am Main · Postfach 14 · Telefon 6603

akkord

Für unsere Rundfunkentwicklung suchen wir noch einige qualifizierte Mitarbeiter zur selbständigen Bearbeitung und Lösung interessanter Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben

Entwicklungs-Ingenieur

Detail-Konstrukteur

Labortechniker

Versuchsmechaniker

Die modern ausgestatteten Arbeitsplätze befinden sich in unserem neuen Rundfunkwerk in Landau. Gute wirtschaftliche und soziale Bedingungen sind für unser Haus selbstverständlich. Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir gern.

Nehmen Sie bitte mit unserer Personalabteilung in Herxheim oder unserer Entwicklungsabteilung in Landau Kontakt auf.

AKKORD-RADIO GMBH

6742 Herxheim / Pfalz – Telefon 321

6740 Landau / Pfalz – Im Justus 4 – Telefon 4291

RADIO-FERNSEHEN BÜROTECHNIK

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für unser **Radio-Prüffeld** und unsere Abteilung **Kundendienst.**

Herren mit entsprechender Ausbildung oder mehrjähriger Berufspraxis, die ihre Fähigkeiten an neuen Aufgaben messen möchten, bietet sich hier ein weites Betätigungsfeld mit guten Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich, möblierte Zimmer können sofort zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Einzelheiten zu den Aufgabengebieten erfahren Sie nach Eingang Ihrer kurzgefaßten Bewerbung, die sofort von uns beantwortet wird.

GRAETZ KOMMANDITGESELLSCHAFT – Personalabt.

46 DORTMUND

Lindenhorster Straße 38–40

HEWLETT hp PACKARD GmbH

703 Böblingen · Herrenberger Straße 110 · Postfach 250 · Telefon 07 31/69 71

Die Hewlett-Packard GmbH ist die Tochtergesellschaft eines führenden Großunternehmens auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik. Bedingt durch das ständige Wachstum, entstehen immer neue, entwicklungsfähige Positionen, in denen Sie Ihre Fähigkeiten entfalten können.

Wir suchen für unser Böblinger Werk

Ingenieure der **Fachrichtung Elektronik**
für die Fertigung

Prüffeldtechniker für unser Prüffeld

Fachmann für die **Wickelei**
in der wir Präzisionswickelgüter herstellen

Elektromechaniker oder **Mechaniker**
mit elektrotechnischen Kenntnissen für den Aufbau und die Erprobung von elektronischen Schreibern

Chemotechniker
für die Überwachung einer Galvanik zur Herstellung von durchplattierten gedruckten Schaltungen

Wir bieten ein den Anforderungen entsprechend gutes Gehalt, Aufnahme in einen aufgeschlossenen Mitarbeiterkreis, gute soziale Leistungen sowie Beteiligung am Gewinn.
Wir freuen uns über Bewerbungen mit kurzer, tabellarischer Darstellung von Ausbildung und Werdegang.

Das BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG

sucht für eine Verwendung in Koblenz und anderen Orten im Bundesgebiet

Elektroingenieure

(Fernmeldetechnik/Elektronik)

Aufgabengebiete:

- Entwicklung und Erprobung von Anlagen der Radar-, Impuls-, Video- und Regelungstechnik
- Güteprüfung elektronischer Ausrüstungen und Geräte
- Ozeanographische Forschungsaufgaben

Geboten werden:

Bezahlung nach den Bestimmungen des Bundesangestelltentarifvertrages, je nach Kenntnissen und Erfahrungen. Trennungsentschädigung bei Familientrennung, Mithilfe bei Wohnraumbeschaffung, weitere Sozialleistungen. Sofern bei Diensteintritt das 47. Lebensjahr noch nicht vollendet ist, kann spätere Übernahme in das Beamtenverhältnis erfolgen.

Bewerbungen mit ausführlichen Unterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Übersicht über Berufsausbildung und beruflichen Werdegang, Zeugnisabschriften usw.) und Angabe der Verwendungswünsche werden unter KENNZIFFER 210 erbeten an:

BUNDESAMT FÜR WEHRTECHNIK UND BESCHAFFUNG

54 Koblenz/Rhein, Am Rhein 2 – 6 Vorstellung nur nach besonderer Aufforderung!

Gesucht wird für selbständige, interessante Service-Tätigkeit in

Kanada

qualifizierter Rundfunk-Techniker mit guten Kenntnissen und praktischer Erfahrung im Service von Rundfunk- u. Stereogeräten, möglichst mit englischen oder französischen Sprachkenntnissen.

Angebote erbeten unt. Nr. 4390 L

Zwecks Vorbereitung für Ingenieurschule

PRAKTIKANTENSTELLE

gesucht. Fachrichtung Elektronik u. Regeltechnik. Grundkenntnisse in Elektronik vorhanden. Von Beruf Starkstromelektriker. Angebot unter Nummer 4381 B

Hochschulinstitut in Hannover sucht zum 1. 8. 1965 oder später

ELEKTROINGENIEUR

für weitgehend selbständige Tätigkeit mit vielen Möglichkeiten zur Weiterbildung. Bezahlung bis BAT IV b möglich. Bewerbungen erbeten unter Nummer 4383 E

Suche zur selbständigen Leitung meiner Werkstatt einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

Ich biete: Beste Bezahlung – gutes Betriebsklima – Dauerstellung – Wohnung vorhanden.

Bewerbungen m. Unterlagen bitte ich unter Nummer 4382 D an den FRANZIS-VERLAG.

FERNSEH- UND RUNDFUNKWERKSTATT

– reiner Reparaturbetrieb –

Jahresumsatz DM 150000.–, ausbaufähig, mit 1500 festen Vertragskunden, eingerichtet mit den modernsten Meß- und Arbeitsgeräten.
Komplettes Ersatzteillager (Warenbestand ca. DM 20000.–) einschließlich Kundendienstfahrzeuge, im Ruhrgebiet (Großstadt) in günstiger Lage zu verkaufen, evtl. auch langfristig zu verpachten.

Angebote unter Nr. 4380 A an den Franzis-Verlag.

Wir suchen:
Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später

Wir bieten:
Gute Bezahlung 5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima

RADIO KISTLER GMBH
404 Neuß/Rh., Postf. 340

FACHVERKÄUFER

mit guten Umgangsformen und langjähriger Erfahrung in Rundfunk und Fernsehen, in gutbezahlte, interessante Dauerstellung von führendem Fachgeschäft in Köln gesucht.

Radio-Simons, 5 Köln, Eigelstein 54-56

KRAUTKRÄMER

sucht Techniker

für die Erstellung von kommerziellen Anlagen und Steuerungen.

Wir denken an Mitarbeiter, die mit elektronischen Schaltungen vertraut sind und die Neigung zu eigenständiger, akkurater Arbeitsweise besitzen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an unsere Personalstelle.

Dr. J. u. H. Krautkrämer 5 Köln-Klettenberg Luxemburger Straße 449 Telefon 41 49 41

Für unser neues, erweitertes Laden geschäft mit modernster Werkstatt suchen wir

1 Verkäufer(in)
technischer Kaufmann oder für Verkauf begabten RF-FS-Techniker

1 RF-FS-Techniker, perfekt

1 Elektro-Monteur
für Elektro-Geräte-Kundendie st u. selbständigen Antennenbau

Gutes Gehalt und angenehme, selbständige Tätigkeit zugesichert. Schreiben Sie uns was Sie können, was Sie verdienen möchten und wann Sie kommen können. Wohnungsbeschaffung möglich.

RADIO Sieber

789 Waldshut
Telefon 21 97
Postfach 299

Mehrere Radio- und Fernsehtechniker

in Dauerstellung gesucht. Angenehmes Betriebsklima, 5-Tage-Woche. Wohnung vorh., Funkberaterbetrieb.

RADIO-FORSTER
5678 Wermelskirchen, Markt 8

Wir suchen zum sofortigen Eintritt einen

Radio-Fernsehtechniker

für unser Fernseh- u. Radiofachgeschäft, Siemens-Vertragswerkstatt, Gehalt nach Vereinbarung über Tarif. Zimmer kann beschafft werden.

Gebirgsnähe, ruhiger kleiner Ort in der Nähe einer neuen Industriestadt.

Angebote unter Nr. 4357 X

TE KA DE

Im Zuge des weiteren Ausbaus unserer Apparatefertigung werden die Aufgaben unserer **Entwicklungslaboratorien** und unserer **Konstruktionsabteilungen** immer umfangreicher. Wir suchen daher zur Lösung der hier anfallenden vielseitigen und interessanten Aufgaben

DIPLOM-INGENIEURE UND INGENIEURE (Elektrotechnik)

die Freude an selbständiger Arbeit haben.

Die neuen Mitarbeiter erwarten folgende Fachgebiete:

- Drahtnachrichtengeräte
- Funkgeräte
- Nebenstellenanlagen

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Angabe des frühesten Eintrittstages bitten wir zu richten an:

TE KA DE FERNMELDEAPPARATE GMBH
85 Nürnberg, Allersberger Str. 185, Personalabteilung

Rundfunk-, Fernsehtechniker
Feinmechaniker, Radartechniker

für die Prüfung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen

IBM

In unserem Werk Sindelfingen produzieren wir elektronische Datenverarbeitungsanlagen, die nach der Montage in der Abteilung Systemprüfung ausgetestet werden. Handwerkszeug unserer Systemprüfer ist der Oszillograph auf der Grundlage von Schaltbildern und Darstellungen der Maschinenlogik. Zu prüfen sind in der Mehrzahl volltransistorisierte Rechensysteme, die aus 5 bis 10 Maschineneinheiten bestehen und mit elektromechanischer Ein- und Ausgabe arbeiten.

Für diese Abteilungen suchen wir Prüftechniker: Rundfunk- oder Fernsehmechaniker mit abgeschlossener Ausbildung, Feinmechaniker mit Kenntnissen der Elektronik, Reservisten der Bundeswehr mit Spezialausbildung auf einem Gebiet der Elektrotechnik und Jung-Ingenieure der Fachrichtung Elekrotechnik oder Elektronik. In einer 3- bis 4-monatigen ganztägigen Schulung werden die Prüftechniker mit den modernsten Systemen und ihrer zukünftigen Aufgabe bekannt gemacht.

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit kostenloser Weiterbildung in unserer Werkabendschule zur Vorbereitung Ihres beruflichen Aufstieges. Von Ihrer eigenen Initiative wird es wesentlich abhängen, wie sich Ihr weiterer Berufsweg gestalten wird. Unsere Arbeitsbedingungen und die gute Zusammenarbeit in unseren Werken werden Ihnen gefallen.

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Abteilung Personalplanung PR. T 65

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung PR T 65
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 66

Datenverarbeitung
Elektronische Anlagen
Lochkartenmaschinen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

Graetz

RADIO·FERNSEHEN
DIKTIERGERÄTE

In Altena — der Berg- und Burgstadt des Sauerlandes — liegt in landschaftlich reizvoller Umgebung das Stammwerk unseres Unternehmens.

Hier konzentrieren sich Entwicklung und Fertigung unserer Rundfunk- und Magnettongeräte.

Unser Leitspruch — Graetz ein Begriff des Vertrauens — ist Ausdruck der Güte u. Qualität unserer Erzeugnisse. Um die stets zu garantieren, suchen wir für unser Prüffeld tüchtige und verantwortungsbewußte

RUNDFUNK- UND FERNSEH-TECHNIKER

Dieser qualifizierte Mitarbeiterkreis ist mit der Prüfung und Reparatur der gefertigten Rundfunk- und Magnettongeräte beauftragt und dadurch wesentlich an der Suche nach neuen Erkenntnissen und Erfahrungswerten beteiligt, um Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Geräte zu gewährleisten.

Wenn Sie über gute Fachkenntnisse verfügen und sich für diese Aufgaben interessieren, so genügt zur ersten Kontaktaufnahme ein kurzes Schreiben an unsere Personalabteilung.

Gern werden wir Sie auch zu einem unverbindlichen Besuch einladen.

GRAETZ Kommanditgesellschaft
599 Altena/Westf., Westiger Str. 172

DESY sucht für eines seiner Entwicklungslabors für Elektronik einen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

Die ausgeschriebene Stelle dürfte besonders für Bewerber interessant sein, die gern aus einem mehr routinemäßigen Arbeitsablauf herauskommen möchten, um z. B. unter Anleitung eines Ingenieurs beim Aufbau und Durchmessen neuartiger Schaltungen mitzuarbeiten.

Wir bieten: Dauerstellung, angemessenen Lohn in Anlehnung an den MTL, 5-Tage-Woche, eigene Kantine, zusätzliche Sozialleistungen.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Gehaltswunsch usw. unter Kennziffer A 1 erbeten an:

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
2 Hamburg 52, Notkestieg 1

Suchen Fernsehtechniker und Antennenmonteure

mit Führerschein Klasse 3 zum baldmöglichsten Eintritt für unsere Filiale in schöngelegener Kreisstadt im Schwarzwald (Kurort).

Geboten wird selbständiges Arbeiten bei überdurchschnittlicher Bezahlung. Gutes Betriebsklima. Möbliertes Zimmer mit fließendem Wasser, warm und kalt, vorhanden.

RADIO SCHUMACHER
723 Schramberg · Hauptstraße 13 · Telefon 444

IABG

Bei den Großversuchen für Luft- und Raumfahrt, die in unserem Festigkeitslabor unternommen werden, kommt der elektrischen Meßtechnik ein wichtiger Platz zu. Zur Vorbereitung und Durchführung umfangreicher Messungen und zur Wartung unserer vielfältigen Meßanlagen suchen wir einen

Techniker (Fachrichtung Elektrotechnik)

und einen

Physiklaboranten

Erfahrungen auf den Gebieten der elektrischen Messung mechanischer Größen oder der Elektronik wären von Vorteil, doch wird geeigneten Bewerbern auch Gelegenheit zur Einarbeitung geboten.

Bewerbungen erbeten unter dem Kennwort „Festigkeit und Schwingungen" an

Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH
8 München 33 · Anzinger Straße 1/1 · Telefon 44 18 82 oder 44 24 32

HERFURTH

Für unsere Fertigung von Verstrahlungsmeßgeräten mit Geiger-Müller-Zählrohren suchen wir

Elektroniker(in) bzw. Rundfunkmechaniker(in)

zur Erstellung von Prototypen.
Bewerber müssen in der Lage sein, an Hand von Laborunterlagen selbständig Muster für die Fertigung zu erstellen.
Es handelt sich um ein abwechslungsreiches Arbeitsgebiet mit guten Entwicklungsmöglichkeiten.
Wir bieten beste Arbeitsbedingungen.

Bewerbungsunterlagen oder telefonische Rücksprache erbeten.

Herfurth GmbH
2 Hamburg-Altona, Beerenweg 6—8, Telefon 89 81 66

BLAUPUNKT

Für ein uns nahestehendes Unternehmen in Johannisburg/Südafrika, das Rundfunk- und Fernsehgeräte in unserem Auftrag montiert, suchen wir einen befähigten

Entwicklungsingenieur

mit mehrjähriger praktischer Erfahrung in der Rundfunkindustrie. Er soll vornehmlich Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Transistor-Portable lösen.

Außerdem wird ein

Werkstattleiter

mit Erfahrungen in der Planung und im Aufbau von Montagebändern angefordert.

Beide Herren sollen über Ideenreichtum, selbständige Arbeitsweise und englische Sprachkenntnisse verfügen.

Bewerbungen erbitten wir so bald wie möglich an unsere Personalabteilung, da sich in der ersten Juli-Hälfte ein Vertreter aus Johannisburg in Deutschland befindet.

Vor der Ausreise erfolgt eine Einarbeitung in unseren Werken.

Blaupunkt

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
32 HILDESHEIM · Postfach

Für vielseitige Forschungs- und Entwicklungsaufgaben der Mikrowellentechnik, Impulstechnik und allgemeinen Hochfrequenztechnik

suchen wir

Diplom-Ingenieure und physikalisch-technische Laboranten

5-Tage-Woche, besonders soziale Leistungen,
Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Kurzgefaßte Bewerbungsunterlagen oder telefonische Bewerbungen unter 0461/7831 an

ELTRO GMBH & CO., **2390 Flensburg-Mürwik,** Fahrensodde 20
Personalabteilung

RADIO BREMEN

bietet jüngeren

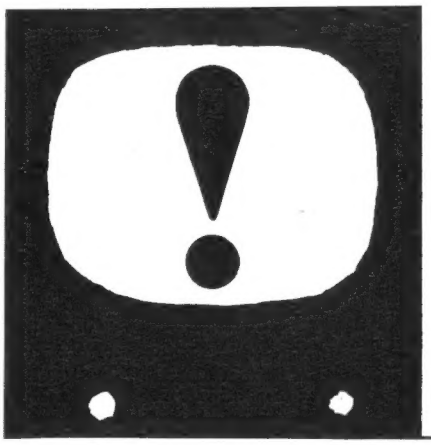
Tontechnikerinnen

mit abgeschlossener Ausbildung oder einiger Berufserfahrung interessante Tätigkeit im Bereich der

Studio- und Betriebstechnik
(Hörfunk bzw. Fernsehen)

mit Einsatz in der Sendung, der Produktion einschl. Schallaufnahmen oder im Synchronstudio.
Die Bezahlung erfolgt nach Haustarif.
Zusätzliche Sozialleistungen werden gewährt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe des frühestmöglichen Eintrittsdatums werden an die Personalabteilung von
RADIO BREMEN 28 Bremen, Heinrich-Hertz-Str. 13, erbeten.



Hier ist eine ungewöhnlich interessante Aufgabe für den Ingenieur und Fernsehtechniker.

Sind Sie beides?

Die Aufgabe ist schwieriger, dafür aber auch reizvoller als vieles andere im TV-Bereich.
Denn es geht um nichts Geringeres als um den Nachweis, daß viele der allzu vielen unterschiedlichen Bau-Elemente in den verschiedenen Fernsehgeräten ersetzt werden können durch wenigere standardisierte Bau-Elemente, die in alle Fabrikate passen. Verschiedenartiges ist also auf einen Nenner zu bringen, Unterschiedliches zu vereinheitlichen. Das ist ein technisches Problem ersten Ranges, von großer Bedeutung insbesondere für die Fernsehwerkstätten. Denn Standardisierung von Ersatzteilen heißt: Rationalisierung des Reparaturdienstes.

Wir suchen den Ingenieur und Techniker,

der uns dabei behilflich ist, diese wichtige Aufgabe zu lösen. Einige Voraussetzungen für erfolgreiches Arbeiten schaffen wir ihm, andere muß er mitbringen: das fundierte physikalische Wissen, erworben in einem abgeschlossenen Hochschulstudium; die solide Erfahrung, erarbeitet in Entwicklungslabors der Fernsehgeräte-Industrie; die unerläßlichen praktischen Kenntnisse in der Reparatur von Fernsehgeräten; schließlich die Fähigkeit, geeignete Mitarbeiter aufzuspüren und wirkungsvoll einzusetzen.
Bei alledem wird er weitgehend freie Hand haben, verantwortlich nur dem Firmenchef. Da die Aufgabe, die er übernimmt, das Berufsleben ausfüllt, kommt er, um zu bleiben; wie wir uns mit ihm verbinden, um ihn zu behalten. Verantwortlich für den Sektor Entwicklung, wird sein Platz eines Tages in der Geschäftsleitung sein.
Wir sind – auch das zu wissen, ist wichtig – ein Dienstleistungsunternehmen. Unser Marktpartner ist der Rundfunkfachhandel, unser Verkaufsschwerpunkt der Werkstattbedarf. Unser Unternehmen ist jetzt zehn Jahre alt. Alt genug also, um im Markt fest etabliert zu sein. Dennoch sind wir kein Mammutbetrieb. Personell sind wir klein geblieben: kein Mann ist zuviel an Bord. Das hat manchen Vorteil. Den zum Beispiel, daß Ihre Erfolgschancen zwangsläufig größer sein können als in einem Riesenbetrieb, denn Ihre Erfolge fallen hier mehr ins Gewicht. Außerdem macht es Freude, in einem Betrieb zu arbeiten, in dem man zwangsläufig mehr Bewegungsfreiheit hat. Sitz unserer Firma ist eine süddeutsche Großstadt mit all den Annehmlichkeiten süddeutscher Großstädte.
Was darüber hinaus zu sagen ist, sollte in einem Gespräch gesagt werden. Es wird übrigens um so ergiebiger sein, je mehr die Gesprächspartner aufeinander eingehen können. Wir würden es deshalb schätzen, wenn wir uns vorher ein Bild von Ihnen machen könnten. Geben Sie uns dazu einige Hinweise (Lebenslauf, Hochschuldiplom, vielleicht auch Arbeitsproben). Ihr Brief und Ihre Unterlagen erreichen uns über Nr. 4410 J

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundf.- u. FS-Techniker, 23 J., led., Funk- u. RV-Lehrgang bei der Bundeswehr, sucht neuen Wirkungskreis z. 1. 10. 1965 (In- u. Ausland). Zuschr. m. Gehaltsang. u. 4406 E

Jung. Rundfunk-Fernsehmeister u. Hochfrequenztechnik. sucht Stelle als Werkstattleiter in größ. Einzelhandels-Fachgesch. Ang. u. Nr. 4398 V

Radio- u. FS-Techn.-Meister, 23 J., verh., eigen. PKW, i. ungek. Stellg. als Werkstattleit. tätig, sucht ausbauf. Dauerstellg. (Innen- o. Außend.). Amerik. FS-Ger. u. WM-Vollautomat. nicht fremd. Ausf. Angebote unt. Nr. 4393 P

VERKAUFE

Gelegenheit! BRAUN T 1000 Universalempfänger, ganz wenig gebr., neuwert., ohne jed. Fehler (1400.–) um DM 1000.– zu verk. Ang. u. Nr. 4400 X

FS-Wobbler Nordmende UW 958 zu verk. Gebote u. Nr. 4404 C
Pol. Relais, Siemens 55 k 100 µA zu verk. Gebote u. Nr. 4405 D

KOMPL. SSB-AM-CW-STATION Drake 2 B mit 2 AQ- und 2 AC-Heath-APACHE TX-1 und SB-10 Mosley-V-4-6-Antenne. Kompl. mit Kabeln. Neuwertig DM 2450.–. P. Antoniak, 6751 Otterbach, Kirchtal Str. 11

Autoradio Becker Europa TG, neuwertig DM 250.–. Angeb. u. Nr. 4407 F

Valvo-Bausteine, neu, 5 St. DC 1, je 1 St. FF 1, FF 2, PG 1, 2.2 N 1, zusammen DM 300.–. 40 St. AF 118, neu, DM 80.–. 1 Oszillogr. HM 112, wie neu, DM 440.–. 1 Stereo-Kopfhörer, kompl., SE-1, wie neu, DM 35.–. 1 Akku 3 KS 5/A, 6 V, 6 Ah, wie neu, DM 30.–. Ang. u. Nr. 4399 W

Verkaufe gegen Höchstgebot: Collins R 392/URR, 0,5–32 Mc digitale Anzeige, m. Orig.-Handbuch. Ang. u. Nr. 4395 S

Umständehalber preisgünst. zu verk.: Neuw. Dynacord-Verstärk. DA 20, 18 W Ausgangsl., m. Vibr., 470.– DM, mit eingeb. Lautspr. Neuw. engl. Hochleistungs-Musikverstärker, 40 W Ausgangsl., m. Ultralinear, Gegentaktstufe, 300.– DM. Ang. u. Nr. 4397 U

REVOX C 36–2 K, Zustand Ia, zu halb. Preis. Steinemann bei Peschkes, 8131 Erling/Obb.

SUCHE

Suchen Lagenspulen-Wikkelmaschinen jeder Ausführung. Angeb. unt. Nr. 4403 B

Meß- und Prüfgeräte gesucht. Ang. u. Nr. 4402 A

Batterie-Umformer ges. 12 V Gleich- auf 220 V Wechselstrom, 50 Hz. 300 bis 500 W. Ang. a. Walter Beth, Krefeld, Blumentalstraße 49

Mischpultverstärker 25 bis 40 W, Philips-Verstärker, 80 W. Ang. u. Nr. 4401 Z

LMKU- u. FS-Antennenmeßger., gut erhalt., v. Fachbetr. für Antennentechn. z. kauf. ges. Ang. m. Preisang. u. Nr. 4396 T

Suche Oszillogr. u. Röhrenvoltm., biete fabrikneuen Autokofferempf. Angeb. u. Nr. 4394 R

Kauf. M-5-Magnetophone ab Bauj. 1959, gebr., nach Taxwert, zuzüglich Transportvergütung. Angeb. m. Ang. d. Betriebsstd. u. d. bish. Einsatzart erbet. an Redaktionsgemeinschaft Übersee, 6 Frankfurt/M., Siesmayerstr. 58

Suche guterhalt. Grundig TK 23. Angeb. u. Nr. 4392 N

VERSCHIEDENES

Funkschau 1946–64, geheftet (ohne Reklame), gegen Tonbandgerät abzugeb. A. Kraus, 85 Nürnberg. Speyerer Str. 7

Übern. Auslieferungslag. im Raum Köln, jegl. Art, am liebst. technisch mit Kundendienst. Räumlichkeiten sind vorhanden. Angeb. u. Nr. 4391 M

Radio- u. Fernsehtechnikermeister

37 Jahre, verheiratet, Führerschein Kl. 3, z. Z. i. Ausland, spricht fließend englisch, sucht interessante Tätigkeit in der Bundesrepublik. Angebote unter Nr. 4409 H

Junger, tüchtiger

Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst gesucht.

Wir erwarten selbständiges Arbeiten und bieten gute Bezahlung, Gewinnbeteiligung, angenehmes Betriebsklima.

Sollten Sie an einer Zusammenarbeit mit jungen Menschen in einem aufstrebenden Betrieb interessiert sein, so erbitten wir Ihre Bewerbungsunterlagen.

OTREMBA Radio-Elektrohaus
891 Landsberg/Lech, alte Bergstraße 409

Radio-Fernseh-Techniker

mit Führerschein Klasse 3 gesucht.

Sonnige, sofort beziehbare Wohnung steht zur Verfügung.

Radio Rössler
7142 Marbach/Neckar

Techniker

für elektronische Meßgeräte und allgemeine Elektrotechnik, 26 J., verheiratet, möchte sich im Raum Köln verändern. Zuschr. unter Nr. 4387 J

Rundfunk- und Fernsehtechniker

26 J., ledig, der hofft, im Sommer seine Meisterprüfung zu machen, sucht zum 1. Oktober 1965 neuen Wirkungskreis.

Angebote mit Gehaltsangabe an die Funkschau unter Nr. 4386 H

Radio- und Fernsehtechniker

Italiener, 27 Jahre, perfekte deutsche Sprachkenntnisse, seit 4 J. in einem deutschen Radio- u. Fernsehwerk tätig, möchte für deutsche Firma Kundendienst in Italien übernehmen. Angebote unter Nr. 4408 G

Suche ab 1. August Stellung als

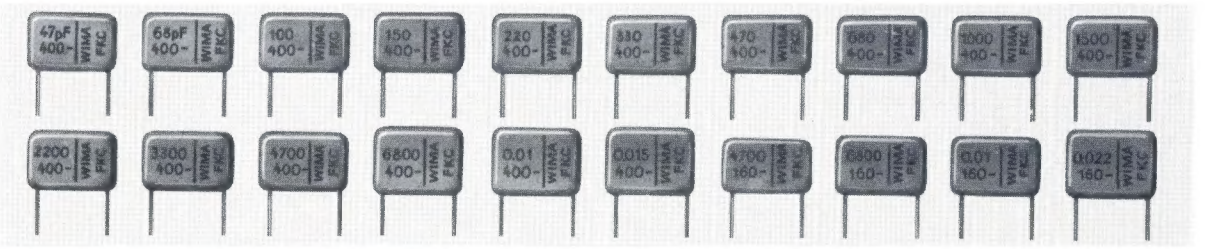
Radio- und Fernsehtechnikermeister

Raum Süddeutschland bevorzugt. Wohnung Bedingung.

W. Schaller
3582 Felsberg, An der Stadtmauer 1

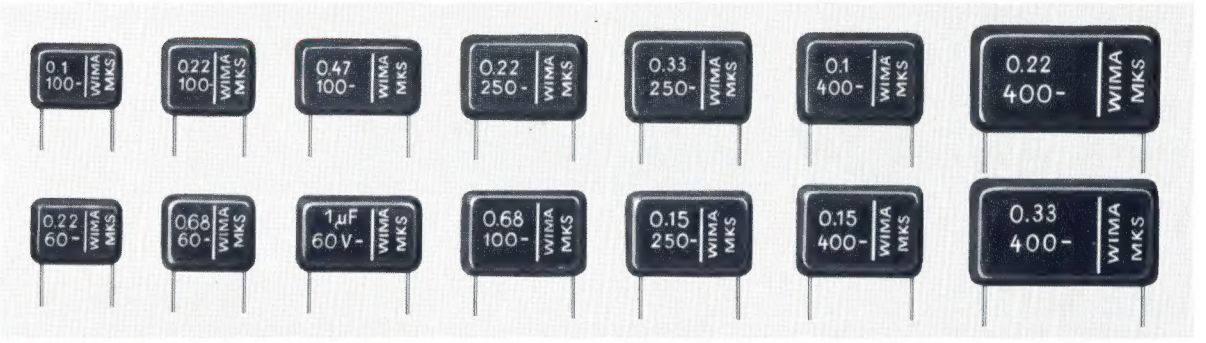
Programm-Erweiterung:

Kondensatoren in Quaderform jetzt ab 47 pF



WIMA-FKC

10 mm-Rastermaß bis 0.022 / 160 V-, **Polycarbonat-Dielektrikum. Metallfolien-Beläge.** Impulsfest. Geringster ohmscher und induktiver Widerstand. **Definierter günstiger Verlustwinkel** und Temperaturgang. Geringstmögliche Abmessungen. Platzsparend.



WIMA-MKS

Metallisiert. Die bereits in großem Umfange verwendeten statischen Kondensatoren mit dem spezifisch geringsten Volumen und der größten Platzersparnis, besonders bei höheren Kapazitätswerten. Selbstheilend, betriebssicher. Nennspannung 60 V– bis 1000 V–.

Die von uns eingeführten Kondensatoren in Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen ermöglichen **einfachste Bestückung.** Auf Wunsch Lieferung mit auf Normmaß gekürzten Drähten; dadurch Anlieferung an das Band ohne Zwischenbearbeitung.

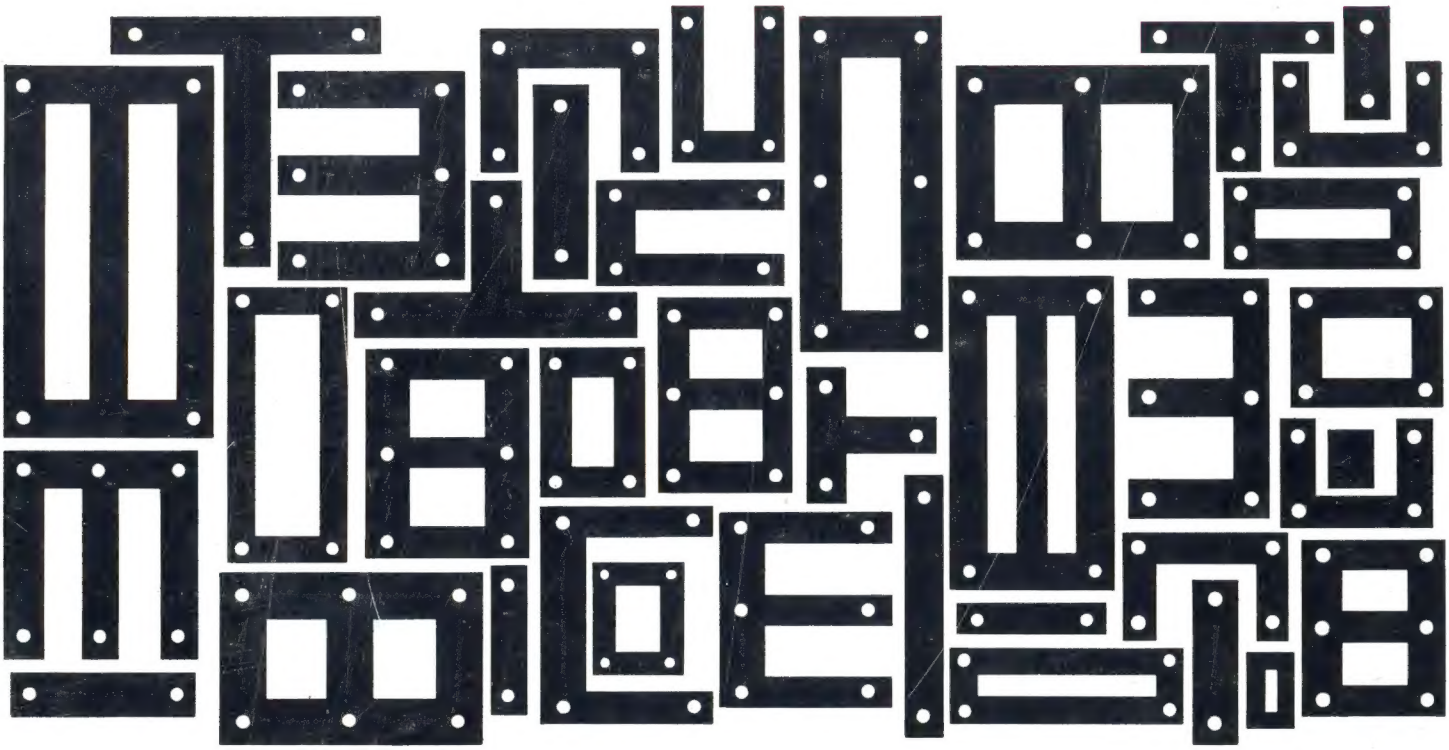
Nutzen Sie den Rationalisierungsgewinn durch WIMA-Kondensatoren!

Prospekte auf Anfrage.

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 45221

3108
W. Bartel
6843 Bublis
Darmstädter Str. 2

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866